



RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

NOVEMBRE 1993 • N°94 • 18 F

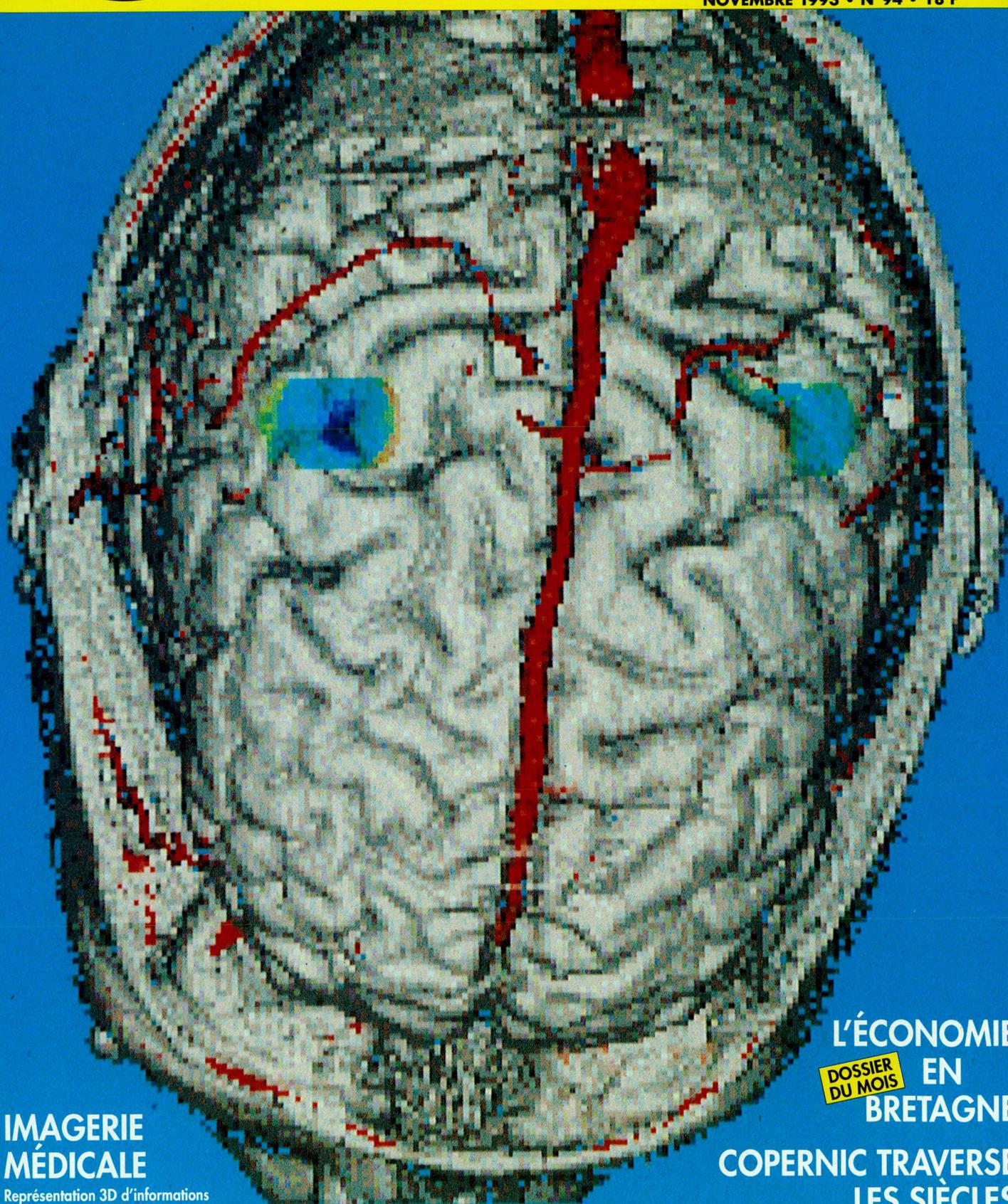


Photo C. Barlier - Laboratoire SVM

IMAGERIE MÉDICALE

Représentation 3D d'informations morphologiques (IRM cerveau et vaisseaux) et de données fonctionnelles provenant de la magnéto-encéphalographie (dipôles électriques projetés sur les cortex des sensibilités corporelles).

L'ÉCONOMIE
DOSSIER DU MOIS EN
BRETAGNE

COPERNIC TRAVERSE
LES SIÈCLES

LES 10 ANS DU MINITEL

Education et culture scientifique

La formation est le processus essentiel qui permet aux êtres humains d'accéder à la citoyenneté, qui implique la participation de chacun au bon fonctionnement de la collectivité. Faute de participation, point d'existence pour l'individu. Pour s'impliquer dans le développement économique, social, culturel et participer activement aux débats qui s'imposent, l'accès aux savoirs est indispensable.



Ces savoirs s'acquièrent depuis l'école jusqu'à l'université. A la transmission des connaissances s'ajoute l'apprentissage à la vie en commun, à la formation, aux métiers et à l'insertion professionnelle. Tout cela forme ce que l'on appelle l'éducation. Mais cette éducation s'arrête-t-elle à la sortie du système scolaire ? Certainement pas. Il est indispensable d'étendre ce processus tout au long de la vie de l'individu et de ses activités, ne serait-ce que pour son adaptation aux évolutions rapides qui caractérisent notre fin de siècle. La diffusion des connaissances

scientifiques et techniques est primordiale parce que nous vivons dans un monde où elles prennent une part de plus en plus importante. D'ailleurs, si l'on fait un simple retour en arrière, on observe que les éléments "marquants" des dernières décennies sont les progrès scientifiques et techniques, avec l'émergence dans notre quotidien de nouveaux mots courants, tels "Ariane", "Minitel", "TGV"...

Ces formidables progrès techniques (mécanisation, robotisation, industrialisation...) et surtout scientifiques, tant en biologie, mathématiques, informatique, qu'en électronique, physique, biotechnologies, chimie, écologie, génétique ou sciences médicales, se doivent d'être expliqués, partagés, pour être mieux compris, intégrés culturellement. Le débat étayé sur des bases scientifiques et techniques rigoureuses participe au bon fonctionnement démocratique. Sinon combien de discussions non objectives, de faux débats, d'incompréhensions... Par ailleurs, il me semble important de considérer que la responsabilité de l'éducation n'incombe pas seulement à l'Etat et qu'il faut penser partenariat entre écoles, laboratoires de recherche, entreprises, centres de culture scientifique... Chaque acteur doit jouer son rôle en collaboration avec son environnement extérieur. A nous tous de relever ces défis. ■

Michel Cabaret
Directeur du CCSTI.

SOMMAIRE

- Histoire des sciences**
Copernic traverse les siècles **P.3**
- Forum de l'innovation**
Le four infrarouge à gaz **P.4**
- Actualités**
Imagerie médicale : deux premières en Bretagne **P.5/6**
- Les sigles du mois** **P.7**
- Actualités**
La pêche fait salon à Lorient **P.8**
- Infosource**
la télématique vocale : les services **P.8**
- Le dossier du mois**
L'Économie en Bretagne **P.9 à 16**
- Histoire**
Le Minitel : 10 ans d'annuaire électronique **P.17**
- Les Brèves de Réseau** **P.18 à 22**
- L'entreprise du mois**
La voilerie Cudennec innove **P.23**

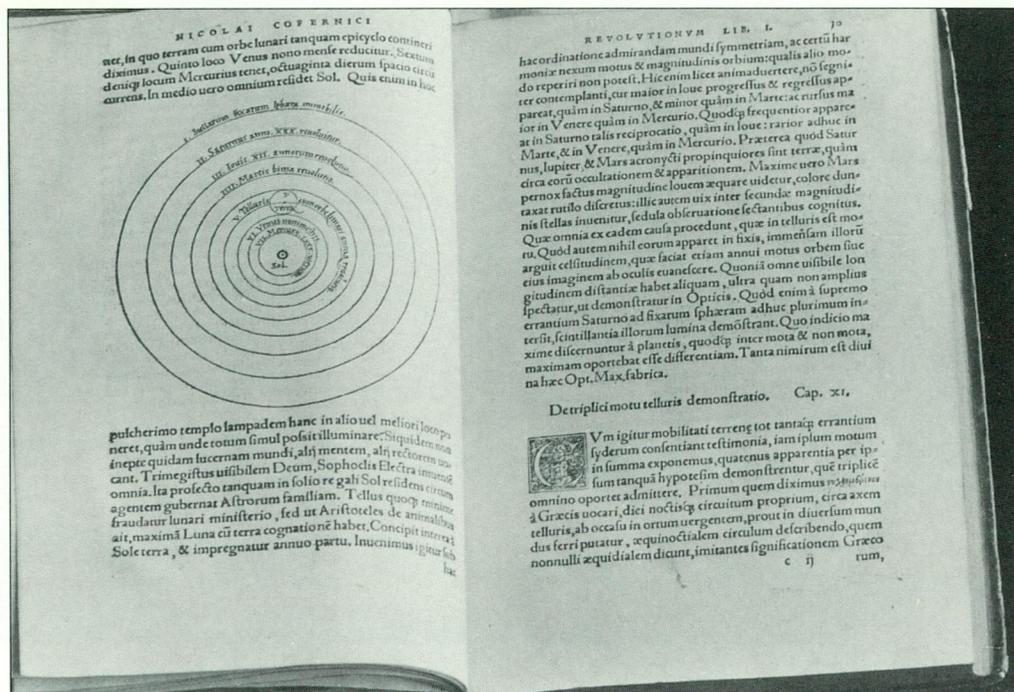
RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 4500 ex.
CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES.
Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21.
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, CP 19, 29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 12 02.

RESEAU
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président : Paul Tréhen. Directeur : Michel Cabaret.
Rédaction : Hélène Tattevin, Jacques Péron.
Collaboration : Elyette Guiol, Françoise Boiteux-Colin.
Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel.
Publicité : Danièle Zum-Folo. Abonnements : Béatrice Texier.

Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DST), de la Culture, du département du Finistère et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI, Rennes. Maquette : Patrick Bertot. Création Graphique : Cassan-Savignat. Photographie : Photographie de l'Ouest, Berton - Block Scan, Chantepie. Impression : TPI, Berton.



Cet ouvrage est la première édition, imprimée à Nuremberg en 1543, du fameux traité de Copernic traitant "de la révolution des orbes célestes".

COPERNIC TRAVERSE LES SIÈCLES

A Brest, le Mois du patrimoine écrit a offert l'occasion rêvée à la bibliothèque de la Marine, de présenter les plus beaux livres d'astronomie de sa collection. Parmi eux figure un trésor, la première édition de l'ouvrage de Nicolas Copernic traitant "de la révolution des orbes célestes".

Brest figurait parmi les huit villes de France soutenues par le Ministère de la culture dans le cadre du Mois du patrimoine écrit, manifestation qui s'est achevée le 17 octobre avec la présentation du planétarium Cosmodyssée du CCSTI. Le projet présenté par les bibliothèques brestoises était consistant, il s'agissait ni plus ni moins de retracer l'histoire de l'astronomie, "de Copernic à Flammarion", à travers les collections de la ville. Leur richesse, inconnue des profanes, est alors apparue au grand jour. "Nous disposons de 7000 ouvrages datant du 15^e au 18^e siècle", relate Philippe Henwood, conservateur de la bibliothèque de la Marine, où les livres étaient exposés, le fonds d'astronomie proprement dit comprend 300 volumes". Afin de donner une cohérence à la présentation, 70 d'entre eux ont été sélectionnés, auxquels s'ajoutent dix autres livres provenant de la biblio-

thèque municipale. Le plus ancien est un incunable⁽¹⁾ de 1490, il résume les connaissances astronomiques acquises par Ptolémée et ses commentateurs arabes. Ptolémée, savant grec du deuxième siècle après Jésus-Christ, faisait encore autorité à l'aube de la Renaissance. Malgré l'ingéniosité de ses réflexions, il imaginait la Terre fixe au centre de l'univers lui-même fermé par la sphère des étoiles... L'ouvrage le plus récent a 400 ans de moins que l'incunable de Venise, il est l'œuvre de Camille Flammarion, grand vulgarisateur avant la lettre. Ses livres, dont "La pluralité des mondes habités", furent des succès de librairie à la fin du siècle dernier.

"DE REVOLUTIONIBUS ..."

Entre l'Antiquité et Flammarion, si le moine dominicain Thomas d'Aquin insuffla une dimension spirituelle à l'astronomie, Copernic lui conféra des bases

mathématiques : dans son traité "De revolutionibus orbium caelestium", imprimé à Nuremberg en 1543, il déloge la Terre de sa place centrale et la remplace par le soleil, désormais centre de l'orbite des planètes. L'homme européen, déjà perturbé dans ses certitudes par la découverte des Amériques, voit son orgueil flétrir, il n'est plus le centre du monde, l'univers n'a pas été créé uniquement pour lui. De cet ouvrage qui fit tant de bruit, la bibliothèque de la Marine possède l'une des quelque 200 éditions originales existant encore, un trésor qu'elle conserve en temps normal dans un coffre aux vertus hygrométriques. La provenance de ce rare exemplaire est inconnue, mais sa présence illustre l'intérêt de la "Royale" pour l'astronomie. "Notre bibliothèque, installée à Brest depuis 1752, dépendait à l'origine de l'Académie de Marine", reprend Philippe Henwood. Elle a passé la Révolution sans dommages et considérablement grandi au 19^e siècle, grâce à son conservateur Prosper Levôt". Il faut dire que jusqu'à récemment, les marins avaient besoin de l'astronomie pour déterminer leur position à

l'aide d'un sextant et d'un calendrier. Au 18^e siècle, la question des longitudes passionne l'Académie. Dans le même temps, de nombreux navires sont affrétés dans l'objectif de relever les côtes et d'établir les méridiens. L'exposition donne un aperçu de ces expéditions, moins connues que celles de Bougainville mais tout aussi fabuleuses. Elle n'oublie pas non plus, d'un livre à l'autre, les savants qui ont prolongé le travail de Copernic : Tycho Brahe, fantastique observateur d'étoiles ; Johannes Kepler, le père des ellipses⁽²⁾ ; Isaac Newton, inventeur de la gravitation universelle... Seul manque Galilée, mis à l'index une fois de plus, mais par hasard en l'occurrence ! ■

⁽¹⁾ Un incunable est un ouvrage remontant aux origines de l'imprimerie, soit avant l'an 1500.
⁽²⁾ C'est Johannes Kepler, en 1609, qui sut énoncer la loi des ellipses. 60 ans plus tard, Isaac Newton expliqua par la gravitation universelle pourquoi les planètes ne tombaient pas.

Contact : Philippe Henwood (Service historique de la Marine) Tél. 98 22 05 39

"Albert, cessez de dire à Dieu comment il doit se comporter."

Réponse page 22

LE FOUR INFRA- ROUGE À GAZ



Voici d'appétissants pâtés dorés, après passage dans le four pilote infrarouge installé par Gaz de France à l'ADRIA de Quimper.

A Quimper, le partenariat entre Gaz de France, l'ADRIA et les sociétés CAPIC et AEM, a permis de mettre au point un four infrarouge expérimental. Objectif : en développer les nombreuses applications pour l'industrie agro-alimentaire.

Partant du constat que la technique infrarouge à gaz reste méconnue de l'industrie agro-alimentaire (contrairement à d'autres secteurs industriels comme le textile et le papier, où elle est très présente), Gaz de France a engagé un programme de recherche/développement comprenant notamment la réalisation d'un four pilote et la conduite d'essais de faisabilité sur les produits les plus divers. "Le four expérimental a été réalisé avec des partenaires de la filière retenus pour leur compétence", expliquent les promoteurs de l'opération. Ce sont les sociétés CAPIC, constructeur breton de matériels agro-alimentaires basé à Quimper et AEM, constructeur parisien de brûleurs et panneaux infrarouges à gaz. Un centre technique, l'ADRIA⁽¹⁾ de Quimper, réalise une série d'essais de faisabilité pour le traitement des produits alimentaires par cette technique.

DORÉ COMME À LA MAISON

Quel est l'intérêt spécifique du four infrarouge à gaz pour les industriels de l'agro-alimentaire ? Daniel Bourdin, ingénieur Gaz de France, répond : "Les habitudes en matière de consommation alimentaire se transforment : la restauration hors foyer se développe, tout comme la consommation de plats ou de bases culinaires prêtes à consommer ou à réchauffer. Les industriels de l'agro-alimentaire doivent aujourd'hui reproduire à l'échelle industrielle les gestes de la ménagère d'autrefois, en particulier tous ceux qui concourent à donner aux produits des aspects de surface synonymes de qualité gustative voire esthétique". Pâtés en croûtes, viandes joliment dorées, crèmes brûlées comme sorties du four de grand-mère, pizzas blondies à point ou autres biscuits caramélisés, le défi de l'industrie est de créer des produits aussi appétissants qu'à la maison. "Outre ce traitement de surface qui est le domaine privilégié de l'infrarouge à gaz, cette technologie permet le traitement à cœur de produits en couches minces : la pertinence des applications est déterminée par la faible pénétration du rayonnement, due aux longueurs d'ondes obtenues" indique Françoise Le Ster, ingé-

nieur au service innovation et transfert de technologie de l'ADRIA. Outre le dorage, le four infrarouge à gaz permet la décontamination des fruits secs, des épices, des graines, la décongélation de produits étalés en couche mince, l'ouverture des coquillages.

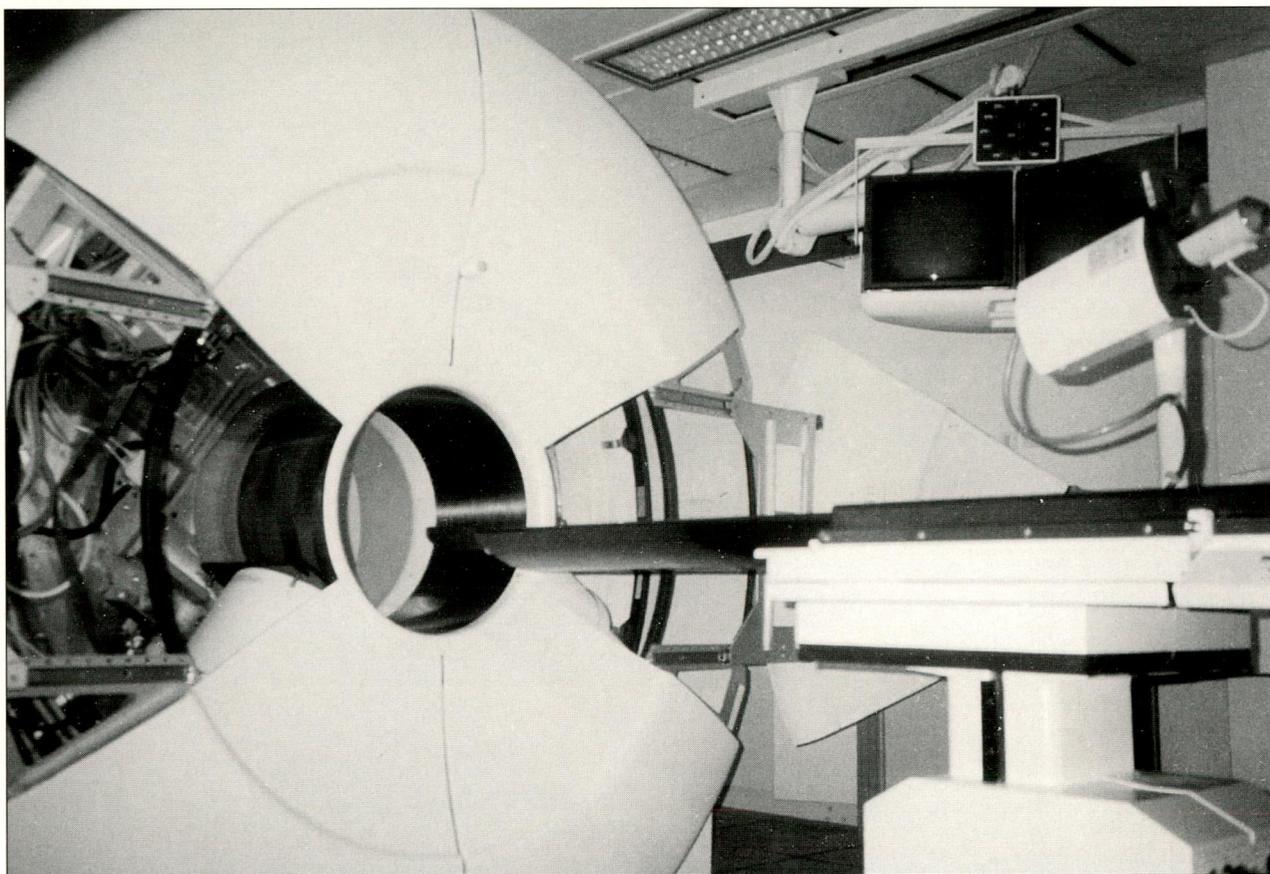
UNE VOÛTE DE 128 KW

De type "tunnel", le four prototype en fonctionnement à l'ADRIA est composé d'un bâti inox réalisé par la société CAPIC. L'inox est imposé dans toute réalisation agro-alimentaire car il est le seul à résister à la corrosion créée par les nettoyages énergiques et répétés. Sa voûte rayonnante est constituée de 4 panneaux infrarouges à gaz à air soufflé (de marque AEM) avec plaquettes céramiques perforées, d'une puissance unitaire de 8 à 10 kW. L'allumage de la voûte est réalisé par des électrodes doubles assurant à la fois l'étincelle d'allumage et le contrôle de flamme. La puissance de la voûte (128 kilowatts) est réglable grâce à l'allumage indépendant de chaque brûleur ou en faisant varier la hauteur de la voûte par rapport à la position du plateau où sont placés les produits alimentaires à traiter. Un circuit additionnel d'air permet de refroidir la voûte, tandis que les buées et produits de combus-

tion sont extraits par un ventilateur à débit réglable. Les produits sont acheminés sous la voûte par un tapis métallique à maille inoxydable très fine dont la vitesse est réglable. Un système de nettoyage est associé au convoyeur qui défile au-dessus d'un bac récupérateur des graisses de cuisson. L'ensemble des systèmes de commande est géré, depuis un pupitre, par un automate programmable. Selon les promoteurs du programme, les avantages de l'infrarouge à gaz sont nombreux. Premier avantage, la rapidité de temps de passage : dorage d'un croque-monsieur en 30 secondes, dorage du bœuf bourguignon en moins de 2 minutes, celui du pâté de campagne en 28 secondes. Au crédit de ce nouveau four, les expérimentateurs notent la facilité de sa mise en œuvre et sa polyvalence, qui autorise le passage de nombreux types de produits grâce à la souplesse de réglage. ■

⁽¹⁾ ADRIA : Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires.

Contacts :
ADRIA Tél. 98 90 62 32
CAPIC Tél. 98 82 77 00
AEM Tél. 16 (1) 48 46 51 51



Le morphomètre 3D procure aux médecins une image tridimensionnelle des vaisseaux et des os de leurs patients. Très utile pour cibler une opération (ex. : pilotage du rayonnement pour le traitement des cancers), l'image numérique peut aussi être stockée pour un suivi des pathologies au cours du temps.

IMAGERIE MÉDICALE : DEUX PREMIÈRES EN BRETAGNE

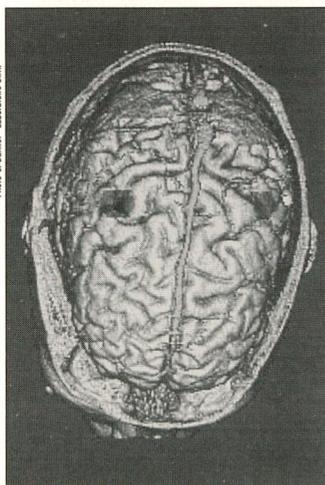
Du 30 septembre au 2 octobre se tenait à Rennes le 11^e colloque international des réseaux d'images médicales Europacs, organisé par le CRITT GBM et le laboratoire SIM⁽¹⁾. Ce fut l'occasion pour les Bretons de présenter à leurs confrères le réseau SIRENE de deuxième génération, ainsi que deux nouvelles sources d'images : le morphomètre 3D et la magnéto-encéphalographie.

La mise en place d'un réseau d'images médicales nécessite la coordination de tous, des concepteurs de machines aux utilisateurs d'images, sans oublier les ingénieurs qui développent les nouvelles technologies des télécommunications. Après quelques expériences aux Etats-Unis au tout début des années 80, l'idée d'utiliser des réseaux informatiques pour transporter des images médicales s'est développée à Rennes, dans un groupe de cerveaux comprenant des membres du Centre hospitalier, de l'Université et du CCETT⁽²⁾.

LE RÉSEAU : FIABLE ET ÉCONOMIQUE

Médecins, chercheurs et ingénieurs ont rapidement saisi l'intérêt qu'offrait l'acquisition numérique des nouvelles images médicales, par rapport aux films traditionnellement utilisés en radiographie. A terme, l'image mé-

dicale informatique remplacera définitivement les coûteuses "radios", entraînant une diminution des dépenses de santé. En attendant, le réseau breton évolue, se repositionnant par rapport à l'ambitieux projet initial : devant l'ampleur des possibilités, il a fallu opérer des choix souvent restrictifs, pour réduire les coûts et parvenir rapidement à un réseau fonctionnel et réellement utilisé par les médecins, privilégiant les applications cliniques par rapport à la recherche fondamentale. Le réseau actuel irrigue le site principal du Centre hospitalier à Pontchaillou, avec une ramification vers l'Hôpital sud, à l'autre bout de la ville. Il dessert les services d'exploration fonctionnelle, de radiothérapie, de neurochirurgie : dans ces deux services, l'image permet de cibler le traitement anti-cancéreux, ou l'intervention chirurgicale sur le cerveau. ▶



► DEUX NOUVELLES SOURCES UNIQUES EN FRANCE

Cet été, deux nouvelles sources d'images ont été raccordées, toutes deux uniques en France, la tomographie 3D et la magnéto-encéphalographie. La tomographie 3D permet l'obtention d'images tridimensionnelles des vaisseaux sanguins (angiographie), des os et même de la peau. L'appareil est un savant montage, associant sur le bâti rotatif d'un scanner, deux émetteurs de rayons X à 90° l'un de l'autre. L'autre équipement, la magnéto-encéphalographie ou MEG, placée sous la responsabilité du Professeur Toulouse, permet d'enregistrer l'activité cérébrale grâce à une chambre amagnétique, véritable coffre-fort qui atténue les variations du champ magnétique ambiant (champ terrestre, ascenseurs, trains...). Toute activité neuronale induit un très faible champ magnétique, que l'on enregistre à l'aide de détecteurs de type SQUID⁽³⁾ en le localisant dans le cerveau. On peut ainsi situer l'aire du cerveau correspondant aux sensations tactiles, auditives ou visuelles primaires. Cette possibilité, d'un grand intérêt pour les recherches sur le cerveau, est susceptible d'apporter un énorme progrès dans le traitement de certaines maladies comme l'épilepsie. Le neurochirurgien doit actuellement introduire dans le cerveau du patient des électrodes métalliques pour enregistrer l'activité cérébrale. La magnéto-encéphalographie pourrait sonner le glas de ces techniques contraignantes.

UN INVESTISSEMENT NÉCESSAIRE

Si les médecins et chercheurs rennais ont eu le plaisir de faire visiter en exclusivité ces deux nouvelles sources d'images à leurs confrères, c'est grâce au soutien de l'Université et des collectivités territoriales, en particulier la Région Bretagne, qui ont su très rapidement miser sur ces

nouvelles technologies pour soutenir la Bretagne dans sa vocation de pôle international d'imagerie médicale. Une appellation qui doit maintenant cesser d'être une ... image. L'investissement est important au budget régional (environ 13 millions de francs pour chacune des deux sources), car il faut considérer l'impact que peuvent avoir ces "prototypes" sur la communauté scientifique et médicale internationale et, espérons-le, sur les industriels européens

comme Siemens et Philips, à charge pour eux de rivaliser avec les deux constructeurs américains actuels, General Electric⁽⁴⁾ pour le morphomètre 3D et BTI⁽⁵⁾ pour la MEG. ■

⁽¹⁾ GBM : Génie biologique et médical ; SIM : Signaux et images en médecine.

⁽²⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

⁽³⁾ SQUID : détecteur ultrasensible utilisant la technologie des supraconducteurs.

⁽⁴⁾ General Electric est le premier employeur dans le domaine de l'imagerie médicale en France, avec 4 000 salariés.

⁽⁵⁾ BTI : Biomagnetic Technologies Incorporated.



La MEG, une fenêtre ouverte sur le cerveau : avec la magnéto-encéphalographie, plus besoin d'ouvrir le crâne pour voir ce qui se passe à l'intérieur, ni d'envoyer une impulsion électrique pour obtenir une réponse significative. Cet équipement peut également servir pour l'examen du cœur ou d'une partie du système nerveux.

Contact : Bernard Gibaud
Tél. 99 33 68 63

EME Ecole des Métiers de l'Environnement

Statut juridique : Association loi 1901 créée en septembre 1992 ; ouverture en octobre 93.

Structures : Fondée par Educinvest, premier groupe privé d'enseignement supérieur en France (Ecole centrale d'électronique, EAIT (aéronautique), ...), en partenariat actif avec quelques grandes entreprises nationales telles que la CGE, avec le concours du Conseil général d'Ille-et-Vilaine • l'EME est parrainée par les entreprises Alcyon, la Société bretonne de fonderie, Set Praud, Fleury Michon, Triballat, le cabinet Bourgois, Langlois Chimie, la Cooperl, Atlade, le groupe Roullier et Lafarge • l'école comprend 5 000 m² de locaux d'enseignement et de recherche, dont 5 laboratoires : chimie, microbiologie, biochimie, physique et ingénierie.

Financement : Privé, assuré par les frais de scolarité et les entreprises.

Missions : Former des ingénieurs capables d'intégrer des technologies propres dans le système productif • apporter une réponse au besoin de mieux prendre en compte les risques de dégradation de l'environnement liés à l'activité industrielle.

Activités : • Enseignement : Formation initiale (formation chaque année de 60 ingénieurs en environnement, sur trois ans) ; formation continue sur deux ans (master en ingénierie de l'environnement). • Recherche et développement : Contrats privés ou publics, à court et moyen terme, sur les déchets industriels banals et les emballages, les ordures ménagères, leur valorisation, leur élimination et les traitements de l'eau et de l'air.

Nombre d'employés : 6.

Correspondant : Hugues Normand, Directeur.

Adresse : EME, Campus de Ker Lann, Avenue Robert Schumann, 35170 Bruz, tél. 99 57 11 79, fax 99 57 12 21.

RÉSEAU NOVEMBRE 93 - N° 94

CLINIQUES CRIMINOLOGIQUES

Statut juridique : Equipe d'accueil reconnue par la DRED en 1991. Une association loi 1901 (créée en 1988) est engagée dans le développement et la promotion des recherches.

Nombre de chercheurs : 13 chercheurs enseignants, avec lesquels coopèrent des psychologues dans le cadre de leur programme de thèse.

Structures : "Cliniques criminologiques" est le regroupement de chercheurs (universitaires et praticiens) des laboratoires de "Cliniques psychologiques" et de "Psychologie de l'enfant" de l'Université de Rennes 2, auxquels sont associés des chercheurs de l'Université de Bretagne occidentale et de Caen et des praticiens dans le cadre de leurs travaux scientifiques.

Financement : Direction de la recherche et des études doctorales (DRED) • conventions sur recherches thématiques • services de recherche des différents ministères : Intérieur, Justice, Solidarité...

Missions : Etude du lien social dans ses formes déviantes, dans ses dispositifs généraux et particuliers de traitement (médicaux, sociaux, pénaux...), où se trouve requise une intervention de psychologues et de psychopathologues.

Activités : Recherches thématiques en psycho-criminologie : prévention, traitements, dispositifs sécuritaires, formation professionnelle des personnels affectés aux directions et à la sécurité des services socio-éducatifs, socio-judiciaires • études sur les insécurités, études-audit sur les organisations socio-éducatives judiciaires • dispositifs expérimentaux d'aide à la décision ; dispositif innovant en matière de traitement pénal et de responsabilité • recherches thématiques en psychopathologie criminelle : meurtres en série, article 64 (responsabilité), maltraitance et violences domestiques, scolaires, sexuelles, sévices, sectes, prostitution. Retombées délinquantes de certaines pathologies (intoxications, drogue, alcoolisme...).

Références : Gestion et édition de deux collections, les "Cahiers de cliniques psychologiques" et les "Cours" (Anthropologies, Criminologies, Psychopathologies, Thérapeutiques) • les "Annales de cliniques criminologiques" sont éditées et gérées par les Presses universitaires de Rennes 2.

Correspondant : Professeur Loïck-M. Villerbu.

Adresse : Université de Rennes 2, Laboratoire de cliniques psychologiques, E.A. Cliniques criminologiques, 6 Avenue Gaston Berger, 35043 Rennes cedex, tél. 99 33 52 52 poste 1428, fax 99 33 50 15.

RÉSEAU NOVEMBRE 93 - N° 94

PROGRAMME ENVIRONNEMENT

PROGRAMME EUROPEEN

Décision : Décision 91/354/CEE du 7/6/91 (JO du 16/7/91).

Durée : 1990-1994.

Montant : 261,4 millions d'Ecus.

Objectif : Orienter les activités de recherche vers la compréhension des mécanismes fondamentaux de l'environnement, vers la conception et la mise en œuvre de stratégies de prévention des risques naturels et technologiques, vers la prise en compte de la qualité de vie, ainsi que vers l'identification des sources de pollution et l'évaluation de leurs effets combinés.

Domaines :

- Participation à des programmes sur le changement climatique global ; description et prévention des changements climatiques, étude des changements provoqués par l'effet de serre ; évaluation et modélisation des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer, effets sur l'agriculture et l'économie ; problèmes de la couche d'ozone, physique et chimie de la troposphère.
- Technologies et ingénierie de l'environnement ; évaluation de la qualité de l'environnement et surveillance ; analyse des émissions polluantes y compris dans les nappes phréatiques, des glissements de terrain, des inondations et des incendies ; réhabilitation de l'environnement, élimination chimique, physique, biologique des déchets urbains, agricoles et industriels ; risques industriels majeurs ; protection du patrimoine européen.
- Recherche sur les aspects économiques et sociaux des problèmes environnementaux ; compréhension des aspects sociaux et économiques en matière d'environnement ; impact socio-économique des politiques en matière d'environnement.
- Risques technologiques et naturels ; risques naturels (causes, mécanismes, conséquences des phénomènes à risque) ; risques technologiques ; désertification des régions méditerranéennes.

Modalités : Le taux de participation de la CE peut aller de 50 % à 100 % en fonction des actions retenues.

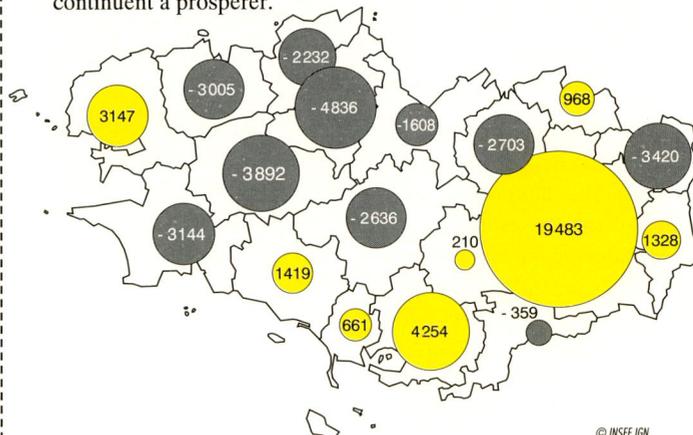
Contacts : Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57 • Heinrich Ott et Roberto Fantechi, Commission des Communautés européennes, DG XII/D, fax 19 32 2 296 30 24.

RÉSEAU NOVEMBRE 93 - N° 94

BRETAGNE EN CHIFFRES

VARIATION DE L'EMPLOI TOTAL EN BRETAGNE SUR LA PÉRIODE 1982-1990

Excepté Brest, les bassins créateurs nets d'emplois se situent à l'est d'une ligne Lorient-Saint-Malo, dessinant un croissant fertile pour l'emploi. Le bassin de Rennes rafle la mise, avec un solde positif de près de 20 000 emplois nouveaux. Le bassin de Vannes poursuit sa percée, créant plus de 4 000 emplois nouveaux dans l'industrie, le commerce et les services. Les bassins de Brest (+ 3 000) et Lorient (+ 1 400) connaissent une croissance plus modérée relativement à leur importance : l'industrie régresse (crise des chantiers navals) mais les services continuent à prospérer.



© INSEE IGN

RÉSEAU NOVEMBRE 93 - N° 94

LA PÊCHE FAIT SALON À LORIENT

Le salon de la pêche de Lorient a montré que, dans la mauvaise conjoncture, la Bretagne plus que jamais doit s'ouvrir aux opérations internationales. Elle ne manque pas d'atouts pour cela.

La mi-septembre s'est tenu à Lorient, le 8^e salon de la pêche, jumelé au 3^e SEAPEX, réservé aux industriels de la transformation des produits de la mer. Le SEAPEX, signe des temps, rassemblait à lui seul les deux tiers des exposants. Malgré les prévisions pessimistes pour ce salon dévolu à une activité en pleine crise, la fréquentation fut soutenue (environ 11 000 visiteurs). La société DME organisatrice de l'événement a, du reste, fixé son prochain rendez-vous à Lorient en 1995.

Le salon de Lorient s'est pour la première fois donné des allures de

véritable rendez-vous international. Ceci, grâce au travail en réseau d'IDMer, de COFRAPECHE, de l'ONUDI (Organisation des nations unies pour le développement industriel) et de l'ADEPTA (groupement de 180 industriels exportateurs de la branche agricole et agro-alimentaire). Présent à Lorient, un groupe de responsables vietnamiens de la filière pêche participait pour la première fois à une manifestation de ce genre en Europe. A la recherche d'apports étrangers, en financement et en savoir-faire technologique, ils sont venus rencontrer les entreprises exposantes à Lorient. Tou-



Les pays en voie de développement ont besoin du savoir-faire des pêcheurs bretons.

jours dans la sphère asiatique, l'ONUDI était porteuse d'une kyrielle de projets chinois de la province de Shandong, première province maritime et aquacole. Les opérations pour lesquelles les Chinois recherchent des partenariats concernent l'aquaculture continentale, la transformation des produits de la mer, la valorisation du littoral.

UN SAVOIR-FAIRE À EXPORTER

La plus importante délégation était mauritanienne. Pilotée par IDMer, elle a lancé un message clair à ses interlocuteurs lorientais :

"Nous voulons établir chez vous des liens avec les milieux professionnels de la filière halieutique, y compris avec des patrons de pêche". A l'Est aussi, la coopération avec l'hexagone est appelée de tous ses vœux. Des Polonais ont transmis le message à Lorient. Au moment où la filière pêche bretonne va subir une perte de substance sans précédent, les étrangers qui frappent à notre porte, appelant à la création de partenariats, sont une opportunité que les opérateurs de la filière devraient s'empresse de saisir. Sont-ils mûrs pour l'aventure ? ■

INFOSOURCE

LA TÉLÉMATIQUE VOCALE : LES SERVICES



Dans son précédent numéro, Réseau présentait l'audiotex. Aujourd'hui, voici les services mis en place suite à l'appel à propositions lancé par la Direction de l'information scientifique et technique et des bibliothèques (DISTB). Sur cinq projets sélectionnés par la DISTB parmi 22 propositions, quatre sont réalisés ou proches de la réalisation. Ces services présentent l'avantage de coupler l'audiotex et le fax, offrant au client un document de sa consultation.

3614 INFOGREFFE

Ce service vise à restituer vocalement des informations sur 2 millions d'entreprises immatriculées au Registre du commerce et des sociétés de 150 greffes. Réservé aux abonnés, il permet à l'utilisateur de saisir sur clavier téléphonique le numéro de registre du commerce de l'entreprise. En re-

tour, il entend par l'intermédiaire d'un module de synthèse vocale les derniers chiffres clés de la société (chiffres d'affaires, résultats, effectifs) et l'éventuelle date de radiation (ouverture fin 93 par le 36 70).

AFP SCIENCES

Ce numéro du kiosque vocal renvoie aux quelque soixante ar-

cles du bulletin hebdomadaire AFP Sciences. Ces articles reprennent d'une manière plus détaillée les dépêches diffusées par le serveur scientifique de l'AFP, mis à jour chaque semaine. L'accès aux articles se fait grâce aux mots-clés offerts par la classification du bulletin (ouverture début 94 par le 36 70).

EDITIONS FRANCIS LEFEBVRE

Baptisé EFLvocal, ce service d'ores et déjà accessible par le 36 70 00 14, permet à un utilisateur ayant acheté l'un des guides papiers Fiscal, Social, Distribution ou Sociétés commerciales, de savoir si

les textes référencés par des numéros de paragraphes ont été mis à jour depuis leur impression papier.

LE PROJET INPI

Le service vocal INPI est destiné aux clients et aux non-clients : il permet de passer commande d'un brevet et de recevoir par fax un résumé du brevet en question. En principe, ce service sera ouvert sur le réseau téléphonique normal à l'automne 94.

La possibilité d'un kiosque téléphonique européen ouvrirait un marché potentiel plus important (mais poserait des problèmes complexes de multilinguisme des services). La Communauté européenne travaille déjà à établir un cadre juridique commun aux services audiotex et vidéotex. ■

Contact : Dominique Vallée
DISTB-MESR
Tél. 16 (1) 46 34 30 32

L'ÉCONOMIE EN BRETAGNE, ENTRE DESTRUCTURATION ET RESTRUCTURATION

Dans les années 50-60, alors que l'on craignait de voir s'amplifier l'exode des bretons et se dégrader le niveau de vie régional par rapport à la moyenne nationale, voilà que se met progressivement en place ce qu'il fut convenu d'appeler par la suite le "modèle économique breton" : une agriculture de type intensif, orientée vers des productions de masse, souvent à faible valeur ajoutée, relayée par une industrie agro-alimentaire performante ; une industrie reposant sur une dynamique exogène avec l'arrivée des grands groupes (de l'électronique, de l'automobile...), mais aussi sur une forte dynamique endogène (avec l'essor d'un grand nombre de petites entreprises, ainsi que de grands groupes d'origine régionale) ; le tout entouré d'activités de construction florissantes, de commerces et services variés, ainsi que d'un tourisme prometteur... Résultat de la mise en place de ce système : en vingt ou trente ans, la Bretagne a comblé une large partie de son retard et largement retenu sa population chez elle. *Suite page 10.*

L'ÉCONOMIE BRETONNE, ENTRE DESTRUCTURATION ET RESTRUCTURATION

suite de la page 9



COMME UN NAVIRE

Mais, voici que dans les années 70-80, plusieurs transformations intervenues au sein de systèmes économiques placent la région devant de nouvelles conditions d'évolution ; elles l'engagent même dans une véritable "crise de transition" : il s'agit, tout à la fois, de la globalisation croissante des économies (ouverture des frontières, nouvelle division internationale du travail...) ; de la montée inexorable des nouvelles technologies ; des processus de dérégulation des marchés et de la modification des régimes communautaires ; de l'épuisement de bon nombre de marchés traditionnels et de la transformation des normes de consommation... Face à de tels défis, la Bretagne se met à tanguer : l'exode des jeunes reprend, le taux de chômage s'élève et l'écart des revenus individuels par rapport à la moyenne nationale s'accroît à nouveau...

Obligée de s'adapter sans s'arrêter, tel un navire qui doit faire face à une avarie alors que la traversée continue, la Bretagne se

trouve engagée dans un processus d'évolution aux exigences triples. Il lui faut tout d'abord gérer la destructuration de morceaux d'activités, ou même d'activités toutes entières, dorénavant obsolètes et souvent condamnées, d'une manière ou d'une autre, à disparaître (dans le domaine des industries de biens de consommation ou de biens intermédiaires, d'une partie de l'agriculture, de certaines activités maritimes...). Il lui faut ensuite participer à la restructuration de nombreuses autres activités, mettant en place les conditions de la modernisation de l'existant et d'une "sortie par le haut" du système productif, grâce au développement de la formation, à l'introduction d'innovations, à la recherche de nouveaux marchés (il s'agit d'une partie de l'agriculture, des industries agro-alimentaires, d'activités liées à la mer, de la construction automobile, des télécommunications, de la construction

navale, du travail des métaux...). La Bretagne doit enfin susciter la structuration d'activités nouvelles, autour de concepts développés ailleurs ou même de concepts radicalement nouveaux (industries de la santé, de l'image par exemple...).

VERS UN NOUVEAU MODÈLE

Derrière la double nécessité, d'une part d'organiser la "mutation" d'une partie du modèle ancien mais aussi, d'autre part, d'organiser la mise au point d'un nouveau modèle, c'est donc à une multitude d'adaptations que de très nombreux acteurs sont invités. Tous ces processus d'évolution sont d'autant plus difficiles à gérer que ces deux types d'exigences ne sont pas réellement indépendants ; que la gestion de ces évolutions ne relève pas uniquement de critères économiques, mais aussi de préoccupations sociales et organisationnelles, que les processus de recomposition n'en finissent pas, tandis que les

entreprises et le système se confortent mutuellement dans la conservation du passé (la variable d'ajustement restant principalement l'emploi). A un moment où la Bretagne adopte son plan régional, à un moment où elle développe des réflexions prospectives sur l'aménagement de ses territoires, on perçoit qu'une des meilleures façons d'assurer la grande transition vers un modèle nouveau est de faire converger les stratégies des acteurs en fonction de nouvelles ambitions. La priorité reste alors l'accroissement de la compétitivité globale du système régional. Etant donné la nature profonde des enjeux et de leurs implications (importance accrue de l'international, de la production de savoirs et de la diffusion des innovations...), cet accroissement de compétitivité doit moins s'opérer par une réduction des intrants et des coûts que par le développement de la qualité des facteurs et de l'intensification des liens qui les unissent. En tout cas, formation et innovation sont plus que jamais les deux pièces centrales du développement du nouveau "modèle économique breton". ■

Yves Morvan
Président du Conseil
économique et social
de Bretagne



PIERRE BELLEC : PLAIDOYER POUR L'INNOVATION

"L'avenir réside dans les process et les technologies avancées". Economiste auprès de la chambre d'agriculture du Finistère, directeur de l'Institut agro-alimentaire international de Brest, Pierre Bellec est un homme d'enthousiasme, pour qui la "filrière agro" n'a pas fini d'évoluer.

La lecture des fonctions aujourd'hui occupées par les quelque 139 diplômés de l'IAAI de Brest⁽¹⁾, éclaire sur la formation qui y est dispensée. On les retrouve principalement dans les postes commerciaux et marketing, cependant qu'un tiers d'entre eux assure des responsabilités de production et de direction. Ces "anciens" ne se sont pas cantonnés à l'industrie agro-alimentaire, certains travaillent pour un organisme bancaire ou un bureau d'études. Ils y étaient préparés par leur passage à l'Institut, le cursus comprenant un bon nombre de rencontres avec les chefs d'entreprise et les responsables de la filière, ainsi que des travaux de recherche appliquée en analyse économique. Depuis la rentrée 1993, un module de management technologique conforte la prise en compte globale de ce que Pierre Bellec appelle le "complexe agro-industriel alimentaire". Il s'en explique.

LA CHANCE DE L'APRÈS-GUERRE

"Dans le contexte de l'après-guerre, la Bretagne a su saisir la chance d'industrialiser son agriculture. Je parle de la mécanisation et des nouveaux process de sélection et d'alimenta-

tion animale". Le "modèle breton" s'appuie sur la production intensive et le développement auto-centré (concentration régionale des centres de décision). Avec l'ouverture des marchés européens, aucun obstacle ne freine la hausse de la production. Entre 1960 et 1991, les productions légumières, pomme de terre exclue, augmentent de 60 %, la production de viande est multipliée par cinq... Dans la même période, les industries agro-alimentaires prennent un volume conséquent. En 1991, elles employaient 18 520 personnes dans le Finistère (56 828 en Bretagne). C'est pourtant à la fin des années 1970 que Pierre Bellec situe les premiers cahots du modèle : "les excédents sont devenus structurels dans la CEE". Les quotas laitiers, premier secteur où la baisse de la production a été imposée d'autorité, datent de 1985. La pomme de terre, les légumes, le porc, subissent eux aussi des méventes périodiques qui tirent les prix vers le bas. Les industries de transformation, point central de la filière, connaîtront tôt ou tard des restrictions similaires, "à moins qu'elles ne s'y adaptent".

L'INNOVATION ET LE PROFIT

Selon Pierre Bellec, les actuelles négociations sur le GATT⁽²⁾, n'inverseront pas la tendance du marché mondial des produits primaires (à faible valeur ajoutée). Dans un système marqué par la globalisation de l'économie, les pays européens suivent tout simplement les préceptes d'Adam Smith, penseur libéral du 18^e siècle : "Si un pays étranger peut nous fournir une marchan-



Pierre Bellec, directeur de l'Institut agro-alimentaire international de Brest, est l'auteur d'un montage vidéo retraçant "40 ans d'agriculture dans le Finistère". On y apprend par exemple que le porc était avant la guerre un "sous-produit" du lait, puisqu'on l'en nourrissait, ou encore pourquoi la frisonne française a remplacé en 1965 les pies-noires locales.

disé à un meilleur marché que nous ne sommes en état de l'établir nous-mêmes, il vaut mieux que nous la lui achetions". Pour Pierre Bellec, la leçon à en tirer est simple, "il faut faire de la valeur ajoutée, ce qu'avec Yves Morvan nous appelons des produits intelligents". Voilà qui rappelle Joseph Schumpeter, économiste autrichien que prise le directeur de l'IAAI. Auteur de travaux reconnus sur la logique de l'entreprise, Schumpeter a notamment démontré comment l'innovation était la véritable justification du profit. En un mot, celui qui innove stimule la croissance économique, mais au fur et à mesure que le produit ou le procédé de fabrication se banalise, le profit se réduit. Il faut donc avoir en permanence l'esprit novateur. Aujourd'hui, cela signifie "travailler en réseaux, établir des partenariats sur la base de la qualité, tout savoir des lobbies et des dernières innovations techniques". Cela implique encore de certifier toutes les entreprises, afin d'uniformiser la filière depuis la semence et la sélection génétique jusqu'à la distribution. Enfin, cette exigence oblige à remettre en cause l'économie auto-centrée : "nous devons avoir le potentiel d'absorber des entreprises à l'extérieur et non l'inverse !" ■



Les étrangers parmi nous

156 implantations étrangères ont été dénombrées en Bretagne en 1992 dont plus de 80 % avec participations majoritaires étrangères. L'effectif correspondant à ces implantations est de 14 371 emplois. Ces entreprises sont principalement localisées en Ille-et-Vilaine (37 % des entreprises et 30 % de l'emploi correspondant). Le pôle rennais joue un rôle attractif de premier plan. Second bénéficiaire, le Finistère (26 % des participations et 34 % des effectifs). Les Côtes-d'Armor et le Morbihan avec 1 % des participations, 20 % et 15 % des effectifs arrivent en 3^e position. Hors industries agro-alimentaires, les USA sont le premier pays investisseur (4 393 emplois), suivis de la Grande-Bretagne (1 639 emplois), l'Italie (1 441 emplois), le Japon (917 emplois) et les Pays-Bas quasiment à égalité avec la Belgique (respectivement 762 et 765 emplois). Pour l'anecdote, signalons que la Nouvelle-Zélande participe pour 38 personnes à l'emploi régional. Source CRI.

L'économie en Bretagne occidentale

Brest : bien qu'il soit parfois difficile de dissocier l'économie de ses implications sociales, juridiques et financières, l'Université de Bretagne occidentale peut afficher trois laboratoires de recherche en économie : le Centre d'économie sociale, dirigé par Roland le Guillou de Penanros ; le Centre de recherche en politique économique (CERPE), dirigé jusqu'à présent par Claude Pondaven ; le Centre de droit et d'économie de la mer, dirigé par Jean-Marie Bécet, auxquels l'on pourrait rattacher le nouveau Centre de recherche sur les activités internationales de l'entreprise (CRAIE), dirigé par Christian Cadiou. Rens. : Faculté de droit et des sciences économiques, tél. 98 31 60 42.

⁽¹⁾ Créé en 1982 au sein de l'École supérieure de commerce de Bretagne, l'Institut agro-alimentaire international dispense en un an une formation de 3^e cycle comprenant, entre autres, des cours intensifs à l'espace international, deux modules de formation à Bruxelles et Barcelone, des séances de travail en entreprise et une mission de travail de plusieurs mois, égale-ment en entreprise.

⁽²⁾ Le GATT (General agreement on tariffs and trade) contrôle plus de 60 % des tarifs douaniers dans le monde.

Contact : Pierre Bellec
Tél. 98 34 44 55

Bretagne : 4 % du PIB et 1,3 % des crédits d'Etat pour la recherche

En 1989, pour l'ensemble des secteurs, la valeur ajoutée brute totale bretonne représente 4 % de la valeur ajoutée brute nationale (7^e rang des régions françaises). La Bretagne se situe aussi au 7^e rang des régions pour le produit intérieur brut en 1989, avec 4 % du PIB national. Pour l'obtention de fonds d'Etat de la recherche et de la technologie, la Bretagne est au 14^e rang des régions françaises. Elle a reçu en 1989 16,64 millions de francs, soit seulement 1,3 % des financements nationaux de ce secteur. Quant à la régionalisation du budget de la recherche, il fait état en 1988, d'une somme de 820 millions de francs, soit 4,37 % des dotations nationales.

Sources : les Cahiers du SGAR.

La Bretagne et l'emploi

Entre 1982 et 1990, la population active bretonne aurait pu croître de 77 000 personnes sous le seul effet du remplacement des générations. Il aurait fallu créer autant d'emplois, au lieu des 2 500 effectivement créés. Que sont devenus les 74 500 actifs potentiels qui n'ont pas trouvé de travail ? Le chômage en a absorbé 33 000, près de 20 000 ont quitté la région et 18 000 ont renoncé provisoirement à la vie professionnelle, ne serait-ce qu'en prolongeant les études. Les autres, 3 500 à peu près, ont choisi de travailler dans d'autres régions tout en conservant leur résidence en Bretagne.

Source : "L'espace breton", INSEE Bretagne.

Population de l'Ouest armoricain

Associant Bretagne, Pays de la Loire et Basse Normandie, l'Ouest armoricain comptait en 1990 7,5 millions d'habitants, population inférieure aux 8,9 millions de la seule agglomération parisienne. Les cartes d'accélération-décélération de la France montrent que si l'Ouest armoricain a bénéficié d'une accélération de 1962 à 1982, il subit depuis une décélération. La principale raison en est, sur tout le territoire, l'abandon des villes moyennes au profit des grandes villes et en particulier une nette reconcentration de la région parisienne. Seul en rattrape le Sud de la France, suffisamment fort et éloigné de ce "trou noir".

Source : "L'Ouest armoricain dans l'espace français", Loeiz Laurent, Octant 53-54.

L'ESPACE BRETON

Après une période de croissance, la Bretagne, comme les autres régions, est aujourd'hui confrontée à des difficultés économiques et démographiques.

Le siècle qui s'achève aura profondément marqué la Bretagne, d'abord dans ses paysages (électrification des campagnes, généralisation du téléphone, remembrement...) mais aussi dans sa mentalité. L'automobile en particulier aura désenclavé une population très disséminée : un demi-million de Bretons travaillent aujourd'hui hors de leur commune. Après guerre, d'importantes décentrali-

sations comme Citroën et le CNET ont été décidées pour juguler l'exode vers la capitale. On pouvait véritablement parler d'industrialisation de la Bretagne et de développement régional, grâce notamment à l'augmentation du niveau de vie des milieux agricole et agro-alimentaire.

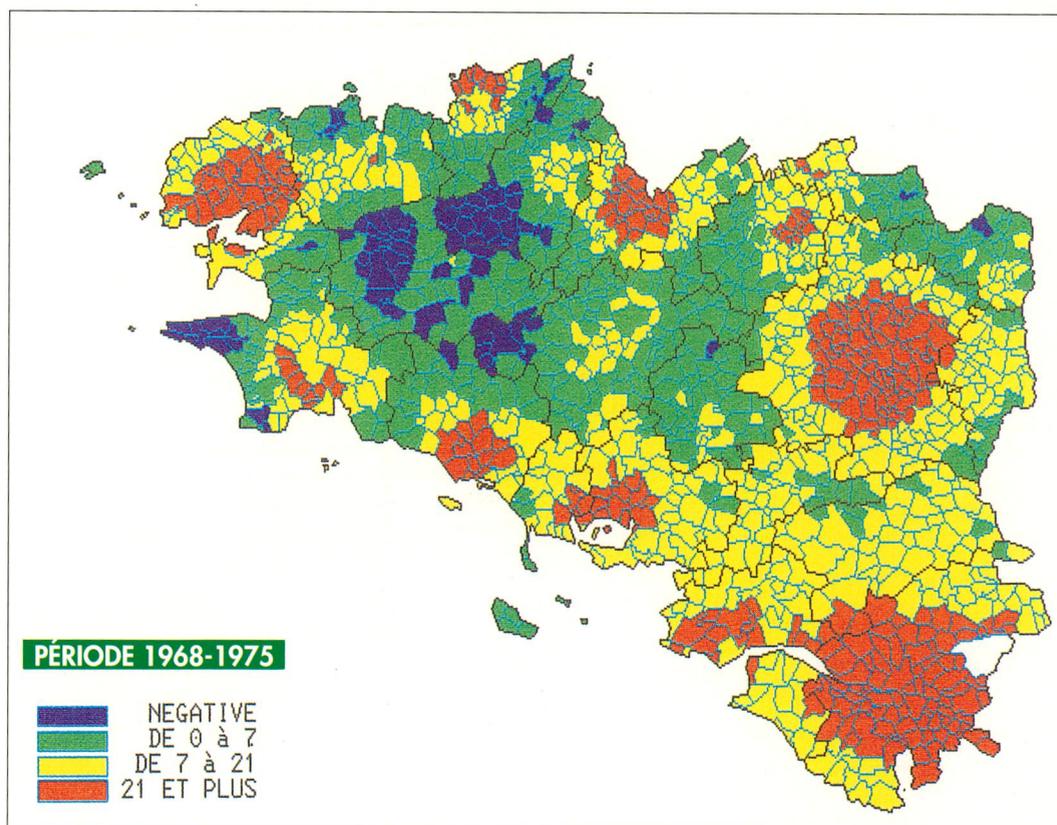
LA CHUTE DEPUIS 1982

Cette période d'euphorie aura duré 20 ans, jusqu'en 1982. Tout change après cette date : l'évolution démographique des dix dernières années montre un net retour en arrière. La Bretagne n'est pas seule dans ce cas : toutes les provinces souffrent de la crise économique et de la reprise de

croissance de la région parisienne. La priorité accordée aux nouvelles technologies et aux études supérieures a contribué à la concentration des crédits et des emplois dans les grandes villes, au détriment des campagnes et des banlieues. Le livre "L'espace breton" détaille cette évolution par zones d'emploi. Selon Loeiz Laurent, directeur régional de l'INSEE Bretagne, les chiffres obtenus entre 1990 et 1993 indiquent peut-être une légère reprise.

UNE INNOVATION GRAPHIQUE

La cartographie classique rend officiellement compte des évolutions démographiques. Ou bien l'on laisse voisiner les communes en croissance et en décroissance et l'œil a du mal à apprécier le bilan global, ou bien l'on prête à la ville le contour figé de l'arrondissement ou du département, et l'on introduit des discontinuités dans des espaces



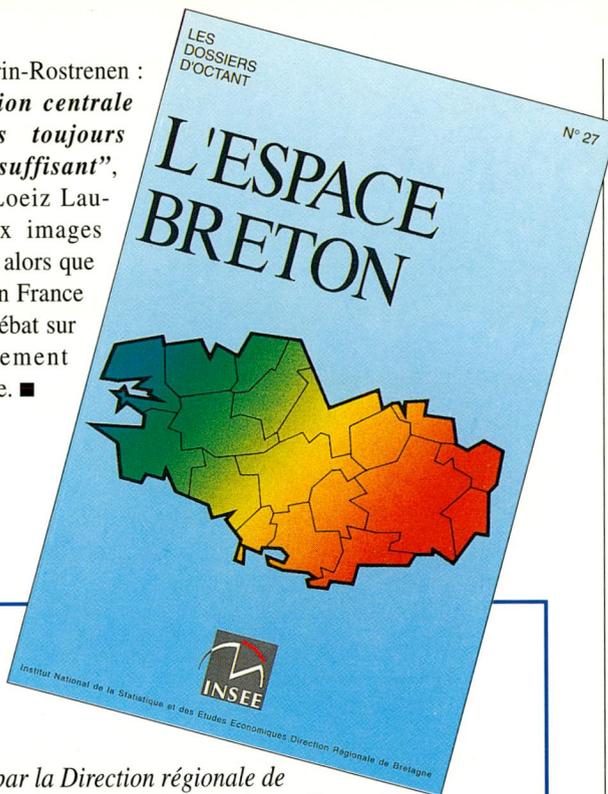
Variation annuelle de la température urbaine. Période 1968-1975.

en réalité homogènes. L'INSEE Bretagne a mis au point un procédé de lissage spatial, consistant à prendre en compte en chaque commune l'ensemble des populations environnantes, divisées par le carré des distances. La valeur élevée de cet indicateur à proximité des villes a conduit à le baptiser "température urbaine".

LE DÉSERT BRETON

Deux cartes tirées de "L'espace breton" décrivent l'évolution de la température urbaine en Bretagne, de 1968 à 1975, puis de 1982 à 1990. Le maintien du dynamisme démographique des bassins de Rennes et de Vannes, le mouvement de bascule entre Dinan et Saint-Malo, le moindre dynamisme de presque toutes les autres villes y apparaissent avec évidence. Le bleu indique une diminution de la population environnante, telle que calculée dans l'indicateur. Cette diminution prend de l'ampleur autour de Ca-

raix-Gourin-Rostrenen : "La position centrale n'est pas toujours un atout suffisant", constate Loeiz Laurent. Deux images éloquentes alors que s'engage en France un grand débat sur l'aménagement du territoire. ■



Réalisé par la Direction régionale de l'INSEE en Bretagne, "L'espace breton" est un remarquable ouvrage de synthèse, véritable panorama économique de notre région. Mettant en évidence la logique des bassins d'emploi, "L'espace breton" offre matière à réflexion dans le cadre du débat actuel sur l'aménagement du territoire. Ed. INSEE Bretagne, 178 p., 80 F.

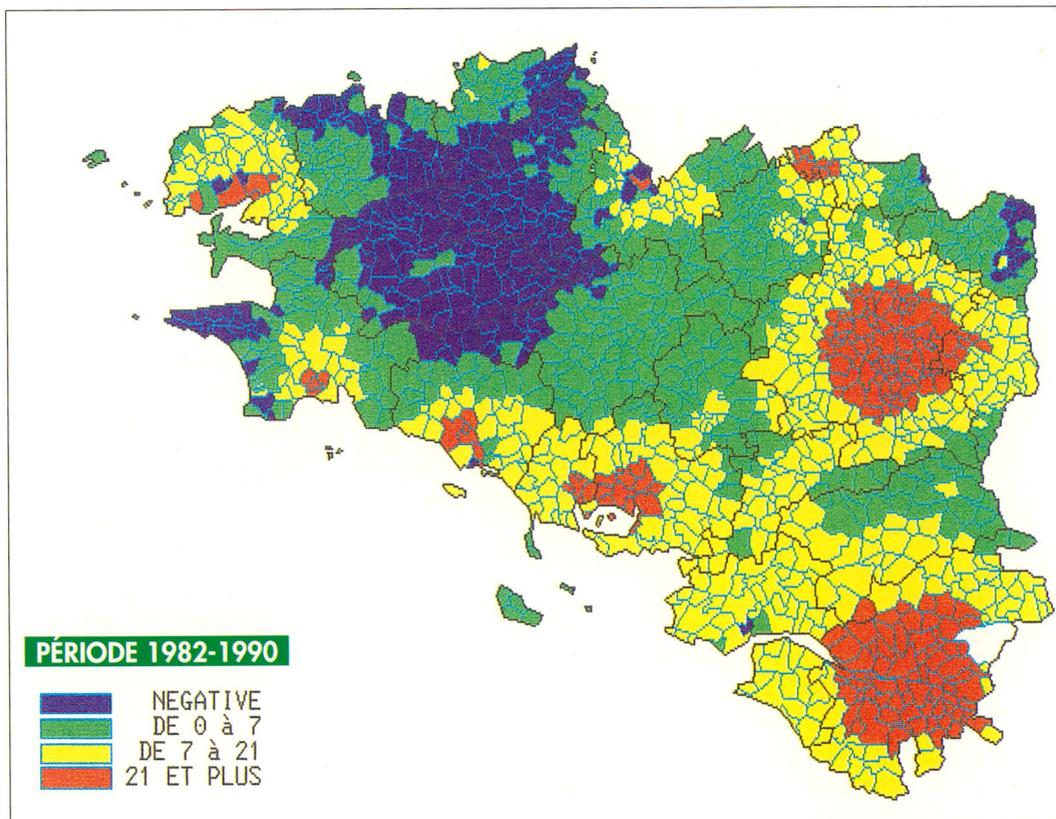
Dans un article publié par l'INSEE en 1989 sur la place de notre région au sein de la CEE, la Bretagne était décrite comme "la plus pauvre des régions riches et la plus riche des régions pauvres". En matière de richesse, elle se positionnait en 90^e place sur 140 régions. En matière de valeur ajoutée régionale, elle se situait au 103^e rang. Cette sous-industrialisation relative a épargné à la Bretagne des chocs consécutifs aux crises industrielles des années 70-80, mais l'a placée en position défavorable par rapport à des régions comme le Pays de Galles, la Province de Groningue en Hollande, le Piémont ou encore le pays Basque espagnol, riches d'un savoir-faire industriel.

L'économie bretonne en août 93

Dans un contexte de récession qui touche la plupart des pays d'Europe, la Bretagne se distingue peu. Le nombre de chômeurs y augmente moins vite qu'ailleurs mais la durée de chômage y est plus longue. La pêche, les productions porcine, avicole et les primeuristes sont en difficulté, tandis que les marchés laitier et bovin sortent peu à peu du marasme, après de gros efforts. Quant aux industries bretonnes, elles sont toujours menées par les secteurs agro-alimentaire et automobile. Ce dernier secteur se porte mieux en Bretagne qu'à l'échelon national, grâce au lancement de la Xantia et de ses versions diesel. Source : Octant série conjoncture, supplément au n° 53-54.

Innover est vital

L'innovation est payante, mais c'est un long parcours semé d'embûches. Dans un gros ouvrage intitulé "Histoires d'innover" paru chez Interéditions, l'Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR) relate le fruit de douze ans d'expérience et de soutien à 25 000 projets novateurs. Henri Guillaume, PDG de l'ANVAR, dans un entretien au "Monde de l'économie" est convaincu que l'innovation est aujourd'hui une question de survie : "Dans une grande entreprise, l'innovation est généralement institutionnalisée, confiée à des équipes internes. Dans une PME où l'encadrement est restreint, la capacité du dirigeant à saisir une idée à l'extérieur et à la transformer est capitale. Le dirigeant doit avoir non seulement un goût pour les produits nouveaux, mais également encourager son personnel à être créatif, ne pas hésiter à employer du personnel qualifié et consacrer des efforts à la formation. L'autre élément décisif est la gestion de l'innovation... La phase recherche/développement est cinq à six fois plus coûteuse que l'industrialisation et la commercialisation qui suivent la mise au point du prototype". La Bretagne est au 13^e rang des régions françaises pour les aides à l'innovation de l'ANVAR et reçoit 2,4 % du total des aides distribuées par cet organisme en France. Peut donc mieux faire ! Les aides bretonnes de l'ANVAR sont destinées en grande majorité au secteur mécanique (31,73 %) et agro-alimentaire (25,59 %). Contact : ANVAR Bretagne, tél. 99 38 45 45.



Variation annuelle de la température urbaine. Période 1982-1990.

Contact : Loeiz Laurent
Tél. 99 29 33 33

ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE ET RURAL

L'étude de l'économie rurale en Bretagne s'est développée il y a 40 ans, lorsque le professeur Malassis est nommé à l'École nationale supérieure d'agronomie de Rennes. Il y installe une chaire d'enseignement supérieur, une station de recherche rattachée à l'INRA et trois instituts de diffusion des résultats de recherche, soit une soixantaine de collaborateurs. Aujourd'hui, cette discipline connaît un essor particulier.

Les thèmes de recherche en économie rurale à l'ENSAR⁽¹⁾ sont structurés en trois départements. Le premier rassemble les productions agricoles et les sciences biologiques animales et végétales. Le second département concerne les industries agro-alimentaires, leur marketing et leur gestion, et l'économie des différentes filières. Le troisième est consacré aux problèmes d'environnement et de gestion des ressources naturelles.

Le modèle économétrique MISS

Le Modèle international simplifié de simulation MISS permet de calculer les conséquences des politiques agricoles dans le monde. Grâce à ce modèle, on peut prévoir par exemple une baisse significative de la consommation des produits phytosanitaires dans les prochaines années. En effet, la réforme de la Politique agricole commune doit entraîner le gel des terres et le développement de la culture extensive, mettant à profit la fertilité naturelle du sol.

Rens. : Louis Mahé, ENSAR, tél. 99 28 53 82.

ENVIRONNEMENT ET RESSOURCES NATURELLES

Dans ce troisième département, Christian Mouchet anime une unité d'économie agricole et de systèmes de production. Touchant un brûlant sujet d'actualité, l'équipe envisage les nouvelles fonctions de l'agriculture, malade aujourd'hui d'avoir été trop performante. Quelles sont ces nouvelles fonctions ? Elles comprennent l'agriculture alternative, la conservation des paysages comme celle des espèces biologiques, l'accueil et les services en milieu rural. Toutes ces fonctions doivent permettre aux régions agricoles de s'adapter à la Politique agricole commune (PAC), et à ses conséquences. En matière d'élevage, il faut s'attendre à un maintien voire un accroissement des concentrations d'élevage, pour des raisons économiques évidentes. Les écologistes déploreront l'existence de ces "bassins du porc", tandis que les économistes s'inquiéteront de la fragilité inhérente à toute monoproduction. C'est pourtant le scénario le plus vraisemblable de cette fin de siècle. En dehors de ces zones industrielles, très concentrées, les exploitations seront plus grandes et mieux équipées, les cultures seront diversifiées : c'est l'agriculture alternative.

ADAPTER LE MODÈLE DOMINANT

L'agriculture biologique fait l'objet d'un règlement communautaire l'obligeant à produire végétaux et animaux sans utiliser d'apports chimiques de synthèse.

"Respectueuse de l'environnement, l'agriculture biologique fait appel à des techniques agronomiques rénovées". Selon Christian Mouchet, son principal défaut est *"un manque d'organisation, son handicap étant de vendre un produit cher sur un marché faible"*. Plus générale, l'agriculture alternative comprend l'agriculture biologique et tous les modes d'agriculture différents du modèle dominant. Rappelons rapidement ce modèle dominant qui a fait la prospérité de la Bretagne de 1950 à 1980 :



Photo D. Lemoine - INRA Communication

spécialisation, artificialisation (engrais et cultures adaptées comme le maïs), avec pour conséquence une dépendance vis-à-vis de l'extérieur et une dégradation de l'environnement. L'agriculture alternative adapte le modèle dominant aux nouvelles contraintes de la PAC et de l'environnement : utilisation des terres abandonnées, extension de la taille des exploitations, utilisation des rejets d'élevage, retour aux produits du terroir. D'après Christian Mouchet, *"la plus accomplie des agricultures alternatives est l'agriculture renouvelable, qui gère et reproduit les ressources naturelles qu'elle consomme, avec un minimum d'apports de l'extérieur."*

UN NOUVEAU STATUT POUR L'AGRICULTEUR

En Bretagne, le nombre d'exploitations agricoles est passé de 100 000 à 80 000 depuis 1988 et

devrait tomber à 60 000 en l'an 2000. La population agricole comporte beaucoup de personnes âgées et beaucoup d'agriculteurs à temps partiel, qui ont d'autres revenus. Contrairement au reste du pays, la Bretagne maintient sa surface cultivée en diversifiant ses productions, même si les surfaces en friche sont très concentrées aux abords de Carhaix, St-Nicolas du Péle... Pour Christian Mouchet, l'avenir est incertain : *"On ne maîtrise pas les conséquences de la réforme de la PAC, qui a pour principal*

objectif la réduction du prix des céréales françaises, pour par exemple nourrir les porcs bretons avec de l'orge cultivé en Beauce, au lieu du manioc de Thaïlande et du soja américain". Il existe deux scénarios possibles, selon les choix politiques : la politique libérale qui favorise la concentration et la spécialisation au détriment de l'environnement et de l'aménagement du territoire, et la politique incitative qui répartit mieux les activités mais place les produits agricoles bretons en position moins favorable sur les marchés internationaux. On ne sait pas encore de quel côté va pencher la balance. *"Nous vivons une période charnière extrêmement importante pour l'avenir de notre région."* ■

⁽¹⁾ ENSAR : École nationale supérieure d'agronomie de Rennes.

Contact : Christian Mouchet
Tél. 99 28 51 76

A LIRE • A LIRE • A LIRE

“Les économies socialistes européennes”

Son auteur, Xavier Richet, est professeur d'économie à l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne et directeur d'un laboratoire du CNRS à Paris, le Roses. Cet ouvrage retrace et commente l'effondrement des économies socialistes d'Europe centrale et orientale, à la fin des années 80. A l'origine de cet effondrement, l'auteur invoque les dysfonctionnements structurels (pénuries, gaspillages, faible efficacité) et l'incapacité de passer d'une industrialisation soutenue à une croissance intensive. La transition vers l'économie de marché se fait actuellement de diverses manières, d'un pays à l'autre : thérapie de choc pour l'un, gradualisme ailleurs. Cette analyse repose sur des travaux de recherche menés par l'auteur lui-même dans ces différents pays.

Ed. Armand Colin, collection *Cursus*, 1992, 188 p.

“Débat national pour l'aménagement du territoire : document introductif”

Ce document émane du Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire, soucieux de faciliter un développement équilibré du territoire national, en luttant contre la désertification des campagnes et la surpopulation des villes et des banlieues. A coup de schémas prospectifs, ce document met en garde contre la centralisation du développement économique, au détriment de la façade atlantique européenne. A l'échelle de la France, les cartes d'évolution de la démographie dessinent trop nettement une fracture qui s'étend des Ardennes jusqu'aux Pyrénées, véritable diagonale de désertification appelée “diagonale aride”. Pour résoudre ces problèmes, le Ministère propose de poursuivre les efforts de décentralisation, visant à rapprocher du citoyen les services qui lui sont rendus. L'organisation des responsabilités prévoit une augmentation des compétences des collectivités, qui élaboreront les schémas régionaux, sous réserve de l'approbation des Conseils économiques et sociaux. Pour les cinq régions, dont la Bretagne, qui composent l'entité “Façade atlantique”, le document introductif propose d'orienter le développement autour de huit thèmes : transports, valorisation des zones humides, du littoral et des îles, optimisation du tourisme, des produits de la mer, de l'agriculture, enseignement supérieur et recherche. Ce dernier thème comprend : la santé, les neurosciences, l'imagerie médicale, l'agronomie, l'aquaculture et l'environnement, cités comme pôles d'excellence.

Ed. La Documentation française, 124 p., 80 F ; tél. 16 (1) 40 15 70 00.

EXPERTS EN ÉCONOMIE PUBLIQUE LOCALE

Que ce soit sur les problèmes de l'endettement des communes françaises ou sur celui du financement des villes en Afrique francophone, les expertises du CREFAUR à Rennes font référence en la matière.

Ce centre de recherche de l'Université de Rennes 1 associé au CNRS mène une double activité d'expertise et de recherche théorique : c'est le plus coté de France dans le domaine de l'économie publique locale. Créé en 1967 à l'initiative de Yves Fréville et Jacques Le Bourva, le CREFAUR⁽¹⁾ est aujourd'hui dirigé par Alain Guengant, directeur de recherche au

peu étudié en France, contrairement aux Etats-Unis. Considéré par les économistes français comme un domaine mineur par rapport à celui du budget de l'Etat, le budget des collectivités locales n'en représente pas moins la moitié, soit 700 milliards de francs. Impulsée au départ par Yves Fréville, la recherche sur les finances locales a connu un bond en avant avec la décentralisation. Les travaux du CREFAUR vont aussi porter sur les problèmes de fond posés par cette décentralisation, en particulier celui des taux d'imposition des communes et des inégalités financières entre les collectivités locales. Une recherche originale est ainsi



Vue aérienne du District de Rennes.

CNRS. C'est le doyen des laboratoires de recherche sur les finances locales en France. Ses activités de recherche s'organisent autour de deux laboratoires : l'un d'économie publique régionale et urbaine et l'autre de monnaie et financement.

LA DÉCENTRALISATION À L'ÉTUDE

Connu surtout pour ses travaux sur les finances locales, le CREFAUR a longtemps été pionnier dans ce domaine très

menée sur l'influence des inégalités financières et de la disparité des taux d'imposition sur la valeur des maisons dans le bassin de Rennes. Il en ressort, par exemple, que les collectivités locales influencent la valorisation du patrimoine immobilier et que le seul fait de relever des impôts agit sur le comportement des habitants. Ces travaux pour le moins académiques relèvent pourtant d'un des problèmes majeurs posés aux économistes, à savoir tout simplement celui de

la valeur marchande des biens dans une société.

DES EXPERTISES INTERNATIONALES

Les compétences acquises par les membres du CREFAUR dans le domaine de l'économie publique locale leur valent d'être sollicités pour des études ou des expertises auprès de différents ministères français, mais aussi auprès d'instances internationales. Ils ont aussi récemment mené une étude de financement des villes en Afrique francophone : en Côte-d'Ivoire, au Niger et au Sénégal, en particulier.

Un séminaire international portant sur le thème du financement des collectivités locales dans les Pays de l'Est, a été organisé l'année dernière par ce laboratoire, à la demande de la Banque Mondiale et de la Caisse des dépôts et consignations.

Sollicité par l'étranger, le CREFAUR l'est aussi au niveau régional : - par le Conseil général d'Ille-et-Vilaine, pour lequel il vient d'effectuer une étude permettant l'évaluation du dispositif RMI dans ce département après deux années de fonctionnement, - par la région Bretagne qui chaque année, lui demande de réaliser son Tableau de bord financier, ainsi que le bilan de ses aides économiques. Ces deux rapports relèvent d'un contrat avec la Région, qui consiste à effectuer le suivi des aides aux entreprises, un suivi qu'il réalise depuis dix ans.

Soucieux cependant de préserver son indépendance indispensable à toute rigueur scientifique, Alain Guengant affirme : *“nous sommes une équipe de recherche au sein du CNRS à vocation nationale et internationale et non une équipe d'expertise comptable.”*

A l'heure actuelle, de nombreux travaux se poursuivent au sein du laboratoire d'économie publique locale, notamment sur le problème du surendettement des communes, sur les interventions touristiques des collecti- ▶

DOSSIER

► tivities territoriales et sur la demande d'éducation et l'insertion professionnelle.

Le laboratoire de monnaie et financement, quant à lui, s'oriente vers l'étude des mutations des systèmes monétaires et financiers, en particulier, les mutations qui accompagnent la transition des économies des pays d'Europe centrale et de l'Est vers une économie de marché.

“Avec la création prochaine de l'Institut de recherche européen sur les institutions et les marchés (IREIMAR) qui fédérera les différentes unités de recherche CNRS de Rennes dans ce domaine, pourrait se développer un pôle d'excellence sur le “local” dans l'Ouest”. C'est en tout cas le souhait d'Alain Guengant. ■

⁽¹⁾ CREFAUR : Centre de recherche en économie et finances appliquées de l'université de Rennes.

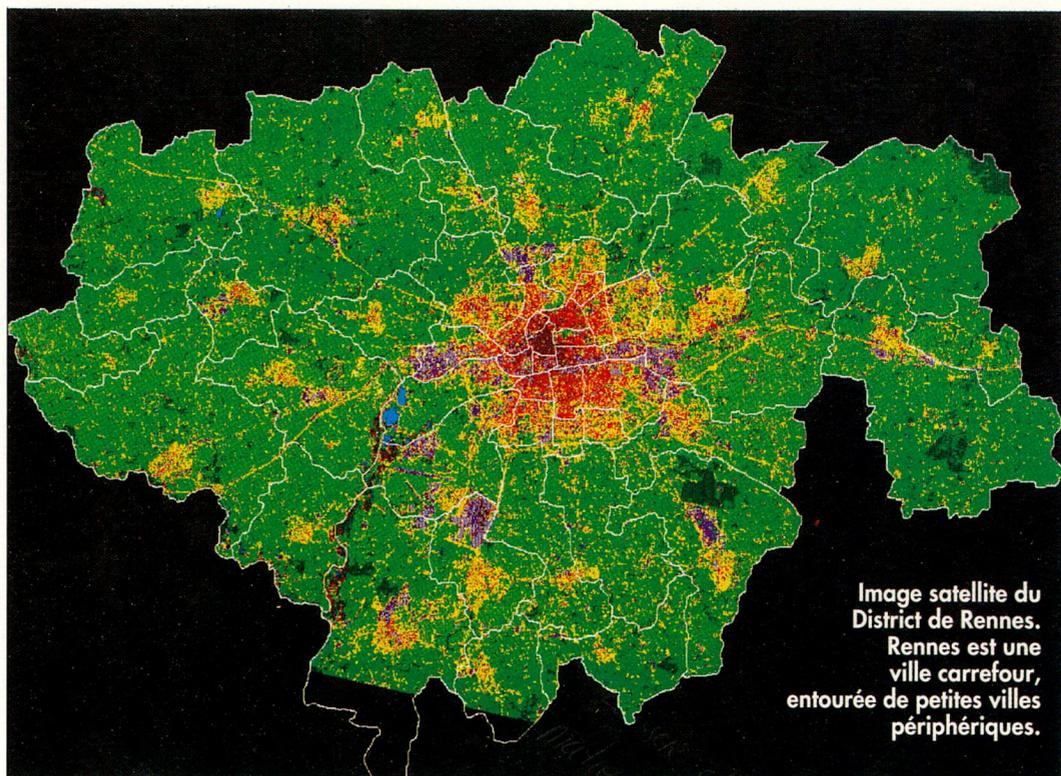


Image satellite du District de Rennes. Rennes est une ville carrefour, entourée de petites villes périphériques.

Contact : Alain Guengant
Tél. 99 25 35 65

Derrière l'eau, un métier.

**COMPAGNIE
GENERALE
DES EAUX**

**CENTRE REGIONAL
DE BRETAGNE**

11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tél. : 99.87.14.14
Télécopie : 99.63.76.69

R E N D O N S S E R V I C E A L A V I E

LE MINITEL : 10 ANS D'ANNUAIRE ÉLECTRONIQUE

En février 1983, l'Ille-et-Vilaine est le premier département français à avoir accès à l'annuaire électronique. Que lui vaut cet honneur ? Sans nul doute la proximité de Transpac et du CCETT, mais surtout le fait que la Bretagne a toujours été une région pilote en matière de télécommunications.

Le premier objectif du Minitel est l'utilisation d'un terminal permettant l'accès à un serveur pour remplacer l'annuaire, grand consommateur de papier. Le service de l'annuaire électronique a nécessité des travaux importants : amélioration du réseau téléphonique, connexion au réseau Transpac, constitution de la banque de données "annuaire". Pour le Minitel, il a été nécessaire de concevoir un produit à

faible coût et simple d'utilisation. Son succès doit beaucoup aux travaux réalisés dans les laboratoires du CCETT⁽¹⁾ et à leur généralisation par les industriels. Pendant deux années, les utilisateurs de Saint-Malo puis de Betton servent de cobayes. La meilleure idée du Minitel, la clé de son succès et de son universalité, a été énoncée dès 1979 par Gérard Théry, Directeur général des télécommunications : sa gratuité. C'est le seul moyen de faire adopter par tous, et rapidement, ce nouveau "pas en avant". Le 4 février 1983, 12 000 foyers sont raccordés en Ille-et-Vilaine. En mai 1985, tous les Français ont la possibilité d'installer gratuitement un Minitel chez eux. Très vite viennent proliférer, entraînés



Photo France Télécom.

En 1981, la distribution gratuite de l'annuaire électronique à Betton a connu un franc succès. Les habitants de la campagne en particulier n'ont pas hésité à enfourcher une bicyclette pour aller chercher le progrès !

QUELQUES CHIFFRES

6,5 millions d'appareils sont installés en France, un Français sur deux l'utilise régulièrement, principalement l'annuaire électronique. Parallèlement les services se sont développés, 20 500 codes aujourd'hui, qu'il est plus facile d'atteindre grâce au langage naturel utilisé dans l'exploration des rubriques.

par l'annuaire électronique, quantité de services payants : professionnels mais aussi ludiques ou "conviviaux". Victime de son succès en juin 1985, le réseau Transpac, surchargé, disjoncte !

LA GAMME DES MINITEL S'EST ENRICHIE

Quoi de neuf sur les Minitel ? L'un propose un accueil vocal et un répondeur télématique, l'autre un mini-répertoire et un graphisme enrichi, le troisième offre un service de photographies et une vitesse quatre fois plus rapide. Quant au Minitel à écran plat, il est commercialisé directement par l'industrie.

LE MINITEL AU CENTRE COLOMBIA

Du 8 au 20 novembre, les premiers Minitel s'exposent dans la cour ovale du Centre Colombia, à l'ombre d'un Minitel géant au pied de l'Espace sciences et techniques. Cette opération est mise en place par la Direction régionale de France Télécom, la Ville de Rennes, le CCSTI, le CCETT, et l'association Armohystel (Musée des Télécom de Bretagne).

LE MINITEL DANS 10 ANS

Nos voisins italiens ont très bien accueilli le Minitel (50 % des appels extérieurs viennent d'Italie). Il se développe aussi aux Etats-Unis, au Canada et dans 12 autres pays. Le Japon et l'Asie restent pour l'instant impénétrables. Pour chaque nouveau client, la société Intelmatique, filiale de France Télécom, doit adapter le Minitel aux mœurs et coutumes locales. Aux Etats-Unis par exemple, où le marché des micro-ordinateurs domestiques arrive à saturation, il est question de réduire l'encombrement du Minitel à celui d'un téléphone à touches intégrant un petit écran plat : le Screen Phone. L'évolution parallèle des techniques de compression des données numériques permet d'imaginer dès maintenant la fusion des trois "monstres" de cette fin de siècle : la télévision, le micro-ordinateur et le téléphone. ■

⁽¹⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

**Contact : Georges Gallet
Tél. 99 55 71 10**

Allo Transvox ?

Rennes : la société de services en informatique Sérïta vient d'être rachetée par Alcatel TITN Answare, qui va développer cette activité de service parallèlement à son secteur "Produits vocaux" (système Transvox).

Rens. : Gaël Aulanier, tél. 99 38 25 38.

10 nouvelles entreprises en Ile-et-Vilaine.

Rennes : l'association ID 35 dresse un bilan très positif pour sa première année d'activité : elle a suscité l'implantation de 10 entreprises dans le département, soit près de 500 emplois. Trois autres dossiers sont en attente et pourraient aboutir avant la fin de l'année.

Rens. : ID 35, tél. 99 63 83 10.



Gelagri certifiée.

Landerneau (29) : second producteur français de légumes surgelés, Gelagri Bretagne est le premier à obtenir le certificat de qualité ISO 9002 pour ses deux usines de Loudéac et Landerneau. La démarche comprend entre autres une formation spécifique pour l'ensemble des 400 salariés, afin qu'ils puissent eux-mêmes valider les 52 procédures qualité contenues dans la norme. Rappelons que l'an dernier, Gelagri Bretagne avait déjà obtenu le prix Qualité Bretagne des industries agro-alimentaires.

Rens. : Chantal Jolivet, tél. 99 79 60 89.



Photo Chantal Jolivet.

Du 30 septembre au 2 octobre/ Imagerie médicale européenne.

Rennes : à l'occasion du 11^e congrès international Europacs sur les systèmes de communication et d'archivage des images médicales, le professeur Michel Osteaux, président de la commission "Imagerie médicale" à la Communauté européenne, a souligné l'importance des recherches actuellement menées pour mettre au point un standard universel permettant la mise en réseau, à l'échelle du continent, des images médicales.



Le professeur Michel Osteaux (à gauche), aux côtés de Bernard Gibaud, chercheur du laboratoire SIM, co-organisateur avec le CRITT GBM de la tenue à Rennes du congrès Europacs.

Pôle universitaire européen.

Rennes : pour la première fois, les universités Rennes 1 et Rennes 2, alliées aux Grandes Ecoles, se sont associées pour accueillir 25 étudiants roumains dans le cadre d'une Université d'été européenne des sciences humaines, pendant tout le mois de septembre.

Rens. : Liliane Kerjan, tél. 99 33 55 29.

Connexionnistes en thèse.

Rennes : l'Association des connexionnistes en thèse (ACTH), regroupe 70 membres issus de plus de 50 laboratoires de neuromimétisme (réseaux de neurones, neurosciences...). Son siège social vient de s'installer sur la technopole de Rennes Atalante. L'ACTH va prochainement mettre en place cinq sections régionales, en Bretagne, Ile de France, Nord-Est, Rhône-Alpes et Grand Sud.

Rens. : Gilles Vaucher, Président, tél. 99 84 45 00.

Atout Science.

Nantes : le Centre de communication de l'ouest (CCO), le CNRS et le GIP Atlantech lancent l'opération de communication scientifique "Atout Science", prévoyant un programme de conférences-débats de haut niveau dans la tour Bretagne de Nantes.

Rens. : CCO, tél. 40 20 23 23.

Systèmes agraires.

Rennes : comme prévu, l'unité de recherche SAD (Systèmes agraires et développement) a quitté la Normandie pour venir s'installer au centre INRA de Rennes. Cette équipe comprend quatre chercheurs et travaille en particulier sur la dynamique des paysages.

Rens. : Jacques Baudry, tél. 99 28 50 00 poste 52 38.

Médaille d'or du CNRS.

Paris : professeur au Collège de France, le sociologue Pierre Bourdieu s'est vu attribuer la Médaille d'or du CNRS, pour ses travaux concernant le rôle de l'éducation et du capital culturel dans

la reproduction et le fonctionnement des consommations, comme des signes de distinction.

Rens. : Françoise Tristani, tél. 16 (1) 44 96 46 47.

Michel Crozon au CNRS.

Paris : après avoir dirigé le service Information scientifique et technique au Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, le physicien Michel Crozon a été nommé directeur de la Mission de la communication et de l'information scientifique et technique du CNRS.

Rens. : Françoise Tristani, tél. 16 (1) 44 96 46 47.

Tolérance aux biomatériaux.

Rennes : Pascale Mouynet, titulaire d'un Doctorat d'université en odontologie, a obtenu le Prix de recherche au Colloque national de parodontie de Vitel, pour ses travaux sur la tolérance immunologique locale des biomatériaux.

Rens. : Faculté d'odontologie, tél. 99 63 19 55.

Télévision numérique par câble et satellite.

Au salon des télécommunications MIPCOM à Cannes, il a été annoncé que le CCETT, le Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications de Rennes, allait prochainement expérimenter la diffusion de la télévision numérique par câble et par satellite, avant une mise en service sur la télévision française en 1995.

Rens. : Michel Duvet, tél. 99 12 42 51.

Budget de la recherche.

Toujours en progression (+ 3,7 %), le budget 1994 de la recherche donne la priorité aux grands programmes (politique spatiale, CEA et programmes aéronautiques) et aux recherches biologiques et médicales. Placé dans le même ministère, l'enseignement supérieur ne progresse quant à lui que de 1,8 % par rapport à 1993. Il faut souligner que le budget de l'Etat avait été particulièrement généreux pour l'enseignement supérieur en 1993 : + 9,5 % par rapport à 1992 !

Cuir de poisson.

Ploemeur (56) : la société Fish Cuir International recherche des industriels pour produire des articles de maroquinerie en cuir de poisson : flétan, congre, julienne, etc.

Rens. : François Louarn, tél. 97 86 36 46.

Du béton de qualité.

Landivisiau (29) : l'entreprise Quéguiner Industries est la première en France à recevoir la qualification AFAQ selon la norme ISO 9002, pour sa gamme complète de produits en béton. Quéguiner Industries emploie 185 personnes réparties sur ses cinq sites de production : Brest, Carhaix, Concarneau, Landivisiau et Quimper.

Rens. : Albert Moysan, tél. 98 68 44 00.

Club Environnement.

Rennes : les responsables d'entreprises peuvent se rencontrer au sein de ce club pour échanger leurs expériences et réfléchir ensemble aux problèmes de déchets, de pollution, de bruit et s'informer sur la réglementation, son évolution et sa mise en œuvre dans l'entreprise.

Rens. : Dominique Barbotin, tél. 99 33 66 45.

Mille défis pour l'environnement.

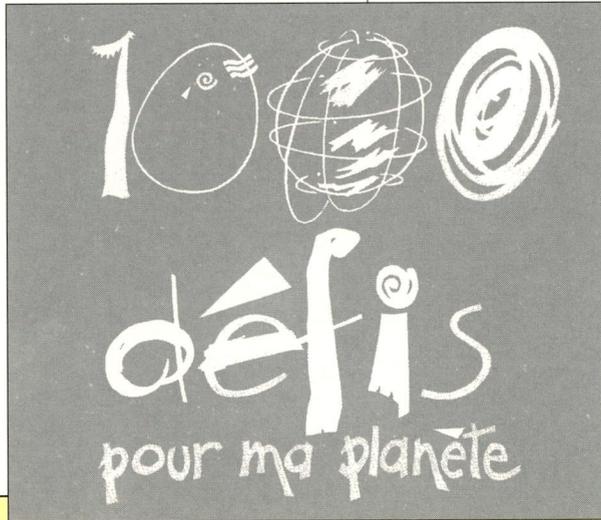
La Direction régionale de l'environnement invite toutes les entreprises à participer à l'action "1000 défis pour ma planète", en apportant aux jeunes qui leur en feront la demande, le soutien technique dont ils ont besoin pour réaliser leur projet de protection de l'environnement.

Rens. : Françoise Kerfant, tél. 99 65 34 32.

Linpac Plastics distinguée.

Pontivy (56) : la Fédération nationale de la plasturgie a récompensé la société bretonne, filiale du groupe anglais Linpac, en lui décernant le Trophée Qualité.

Rens. : Bernard Baucher, tél. 97 28 70 70.



COLLECTIVITÉS

17 septembre/Baptême de Ker Lann.

Bruz (35) : la première réunion du comité d'orientation du campus de Ker Lann a rassemblé Claude Champaud, Président du CRRDT (Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique), Pierre Méhaignerie, Garde des sceaux et Président du Conseil général d'Ille-et-Vilaine et Herbert Maisl, Recteur de l'académie. Le parrain de Ker Lann n'est autre que Didier Pineau-Valencienne, Président directeur général du groupe Schneider.

Rens. : Chantal Granier, tél. 99 57 15 55.



Première réunion du comité d'orientation du campus de Ker Lann. De gauche à droite : Claude Champaud, Pierre Méhaignerie, Didier Pineau-Valencienne et Herbert Maisl.

8 novembre/Inauguration de l'IEP.

Rennes : le nouvel Institut d'études politiques sera inauguré en présence de Pierre Méhaignerie, Président du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, d'Edmond Hervé, maire de Rennes et de Claude Champaud, Président du Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique.

Rens. : Marcel Morabito, tél. 99 38 63 37.



Pierre Lostis, Recteur de l'académie.

Rennes : le nouveau recteur de l'académie de Rennes a de fortes attaches avec le milieu de la recherche : directeur de recherche au CNRS, il était depuis avril conseiller technique auprès du Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, François Fillon. Pierre Lostis est né à Landerneau et a effectué une partie de ses études au lycée Kérichen à Brest.

Rens. : Rectorat, tél. 99 28 78 78.

Un Breton à l'UNESCO.

Roscoff (29) : la station biologique de Roscoff va perdre son directeur Pierre Lasserre, qui vient d'être nommé à l'Unesco, à la direction de la division des sciences écologiques et des programmes consacrés à l'homme et à la biosphère.

Rens. : Station biologique, tél. 98 29 23 23.

Ministère sur Minitel.

Le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche offre un nouveau service d'interrogation directe par Minitel, pour les questions de bourses et d'allocations logement, en tapant le 3617 code POLITIQ. Ce code donne également accès à une évaluation de vos connaissances en recherche et en enseignement supérieur.

Bretagne région d'honneurs.

Rennes : Claude Champaud, président du Comité consultatif régional de la recherche et du développement technologique, est nommé au grade

de Chevalier de la Légion d'Honneur, ainsi que Paul Tréhen, directeur de la station biologique de Paimpont et président du CCSTI. Le président de l'Université de Rennes I Jean-Claude Hardouin et le directeur de recherche CNRS Albert Benveniste ont été nommés au grade de Chevalier dans l'Ordre national du Mérite, tandis que Claude Durand-Prinborgne, adjoint au maire délégué à l'enseignement supérieur, est promu Commandeur dans le même Ordre.

Ecopoles en Ille-et-Vilaine.

Rennes : le Conseil général d'Ille-et-Vilaine a chargé la société Osiris d'étudier l'opportunité d'adopter une démarche écopolitaine, visant l'intégration des entreprises dans l'environnement, notamment le long des voies express où les zones d'activité se construisent sans respect des paysages.

Rens. : Paul Le Callenec, tél. 99 28 01 19.

DU CÔTÉ DE L'EUROPE

La Commission des communautés européennes invite les entreprises, institutions de recherche et universités, à présenter des propositions pour des projets de recherche et développement technologique dans le cadre de certains volets des programmes suivants : Sciences et technologies du vivant pour les pays en voie de développement (amélioration du niveau de vie et de la santé) ; Thermie (rejets de CO2) ; MAST (environnement marin, organisation de cours) ; Biotechnologie ; Environnement (voir sigle page 7) ; ESPRIT/ESSI (préavis d'un appel à proposition dans le domaine des technologies de l'information).

Rens. : Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57.

Du 15 au 26 novembre / Génétique moléculaire.

Rennes : l'INRA organise, pour les chercheurs des productions animales et végétales, une école sur la théorie et la pratique de quatre méthodes de génétique moléculaire.

Rens. : Etienne Brunel ou Jacques Mallard, tél. 99 28 51 63.



Du 16 au 19 novembre / Industrie laitière.

Rennes : l'Ecole nationale supérieure d'agronomie (ENSAR) organise une session de formation continue sur la stratégie et l'innovation en industrie laitière.

Rens. : ENSAR, tél. 99 28 75 27.

19 novembre / Promoceb.

Rennes : organisé par le Conseil régional et l'Etat, le concours Promoceb (promotion de la certification d'entreprise en Bretagne) récompense par un prix de 120 000 francs les entreprises des moins de 500 salariés qui ont mené les meilleures actions en matière de qualité et de certification. Aujourd'hui, 47 entreprises sont certifiées et 77 sont en passe de le devenir.

Rens. : Chantal Jolivet, tél. 99 79 60 89.



Promoceb

20 novembre / Education à l'environnement.

Rennes : l'axe "Environnement" du Laboratoire d'ethno-éducation comparée de l'Université de Rennes 2 Haute-Bretagne organise une journée d'éducation à l'environnement, en présence de Bernard Brillet, directeur de la Direction régionale de l'environnement Bretagne et d'un expert en éducation de la Direction générale de l'environnement de la Communauté européenne.

Rens. : Thérèse Ollivier, tél. 99 33 52 07.

24-25 novembre / Salon IDEX de l'information.

Rennes : les sources, l'exploitation et la diffusion de l'information pour les besoins de l'entreprise, telles sont les technologies proposées par une soixantaine d'exposants, dans ce salon professionnel des systèmes d'information, salon organisé par la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes.

Rens. : Anne-Claude Millet, Marie-Anne Cobigo, tél. 99 33 66 08.

24-25 novembre / Forum Agrena.

Rennes : l'association Agrena (enseignement supérieur et recherche agronomique, agro-alimentaire, horticole et vétérinaire), regroupant Bretagne et Pays de la Loire, organise une rencontre entre les étudiants et une cinquantaine d'entreprises, en vue de répondre aux besoins actuels du secteur d'activité, en matière de formation et de compétence.

Rens. : Stéphanie Boisseau, tél. Agrena, 99 28 75 28.

2 décembre / Environnement et économie.

Paimpont (35) : quelles sont les incidences économiques de l'environnement ? Quels sont les emplois et les compétences qui en découlent ? Ces thèmes seront au cœur des débats organisés par la Station biologique de Paimpont.

Rens. : Marie-Claire Quris, tél. 99 07 81 81.

7-8 décembre / Architecture informatique.

Rennes : ces journées ont pour but de permettre à de jeunes chercheurs et à des industriels de présenter leurs travaux et d'échanger leurs expériences, dans le domaine des architectures de machines informatiques. Elles sont organisées à l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), avec le soutien du Ministère de l'éducation nationale.

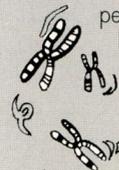
Rens. : Maryse Auffray, tél. 99 84 71 86.

CONFÉRENCES BIOLOGIE SANTÉ CULTURE 1993

Ces conférences ont lieu dans le cadre des "Rencontres Biologie santé culture", organisées par le CCSTI, la Ville de Rennes et Le Triangle. Au Centre culturel Triangle à 20h30, entrée libre.

9 novembre / Mucoviscidose.

Rennes : la thérapeutique de la mucoviscidose a déjà beaucoup évolué. Une première étape a été le recours plus efficace aux antibiotiques. Jean Navarro et Michel Roussey présentent une conférence sur les perspectives thérapeutiques de la mucoviscidose, notamment l'espoir des nouvelles thérapies géniques, très prometteuses dans le cas de la mucoviscidose où un seul gène est impliqué.



16 novembre / Susceptibilité génétique.

Rennes : le concept de susceptibilité génétique est exposé par Dominique Charron et Gilles Edan, illustré par l'exemple du système HLA. Le patrimoine génétique d'une personne détermine sa sensibilité aux maladies acquises : cette susceptibilité aux maladies éclaire divers problèmes dans des pathologies aussi diverses que le diabète des enfants ou la sclérose en plaques.

23 novembre / Cartographie génétique.

Rennes : Jean Frezal et Bernard Le Marec font le point sur les recherches internationales concernant la cartographie du génome humain, et sur les thérapies géniques. Mis en place il y a seulement quelques années, ce programme de recherche progresse plus rapidement que prévu : ses conséquences scientifiques, médicales et humaines sont inestimables.



30 novembre / Myopathies.

Rennes : Michel Fardeau et Bernard Le Marec racontent l'histoire des myopathies, connues depuis 150 ans. Pour parvenir à reconstituer cette histoire, il a fallu mener une longue enquête auprès des familles, pour retrouver le cheminement des transmissions du gène défectueux.

Rens. : Michel Cabaret, tél. 99 35 28 20.

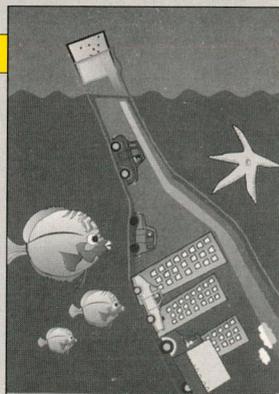
LES MERCREDIS DE LA MER

Le centre IFREMER de Brest et le CCSTI s'associent pour présenter un cycle de conférences sur l'océanographie, le domaine scientifique de prédilection de Brest.

17 novembre / L'avenir des algues.

Rennes : la filière "algues" est très ancienne en Bretagne. Depuis plus de trois siècles, une importante activité industrielle d'extraction d'iode et de soufre se développe tout au long du littoral Manche et Atlantique. Aujourd'hui, les industries utilisatrices d'algues sont nombreuses et variées : agro-alimentaire, agriculture, cosmétologie. Les principes actifs et les propriétés biologiques des algues sont remarquables mais encore mal connus. Conférence de Dominique Brault, Directeur du CEVA, le Centre d'études et de valorisation des algues à Pleubian (22). A la Maison du Champ de Mars à 20h30.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 35 28 20.



SÉMINAIRE IRISA

5 novembre / Multimédia.

Rennes : le professeur Sape Mullender, de l'Université Van Twente d'Enschede aux Pays-Bas, tiendra une conférence en anglais sur les supports multimédia.

Rens. : Edith Blin, IRISA, tél. 99 84 71 00.

A L'ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

Jusqu'au 4 décembre/Objetif Terre !

Rennes : les hommes ont toujours recherché des points hauts pour observer leur environnement, hauteurs naturelles comme les collines, ou artificielles au moyen de ballons, d'avions et aujourd'hui de satellites. Rendez-vous au centre Colombia, sur la base de lancement de la fusée "Objetif Terre".

Rens. : Espace sciences et techniques, tél. 99 35 28 28.



Photo Michel Ogier.

Comment voit-on la Terre lorsque l'on se promène dans l'espace ? Les enfants sont nombreux à s'intéresser aux images satellites, nombreux aussi à venir tester leurs connaissances à bord de la "fusée spéciale", qui leur fait vivre en direct l'instant d'un décollage.

A LA MAISON DE LA MER

**Jusqu'au 3 janvier 1994/
Pêche et pêcheurs à Saint-Pierre et Miquelon.**

Lorient (56) : depuis 1816, l'archipel de Saint-Pierre et Miquelon est à la fois un petit port de pêche locale et un poste avancé pour la grande pêche métropolitaine de la morue sur les bancs de Terre-Neuve. Aujourd'hui, la pêche côtière se termine, faute de pêcheurs et de poissons : morue, capelan et encornet "n'accostent" plus... Quel est l'avenir de Saint-Pierre et Miquelon ?

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.

A L'OCÉARIUM

Le Croisic (44) : la nouvelle génération des célèbres aquariums du Croisic met en valeur la faune et flore sous-marines locales, grâce aux nombreux spécimens recueillis le plus souvent par les pêcheurs de la côte. Un stand d'aquaculture permet au visiteur d'apprécier au microscope la vitalité du plancton, de comprendre ce qu'est la vie d'un homard, de voir s'agiter dans leurs œufs translucides les embryons de roussettes. Le clou de la visite est le "repas des monstres", aux alentours de 17h, lorsqu'un plongeur vient nourrir mérous, requins et congres.

Rens. : Océarium, tél. 40 23 02 44.

A OCÉANOPOLIS

Jusqu'à fin janvier 1994/Océanographie et défense.

Brest : la mise en œuvre des systèmes d'armes des forces navales nécessite une intense activité de recherche sur l'environnement marin. Les thèmes scientifiques et techniques de ces recherches font désormais l'objet d'une exposition, organisée par le Centre militaire d'océanographie du Service hydrographique et océanographique de la marine, avec l'aide de la Marine nationale et de la Délégation générale pour l'armement.

Rens. : Chantal Guillerm, tél. 98 00 96 00.

Du 16 au 18 novembre/Action santé régionale.

Rennes : les Foyers de jeunes travailleurs montent à la Halle Martenot une opération sur les comportements de santé des jeunes, intitulée "Comment tu vas, comment tu vis... ?". Il s'agit d'une exposition interactive sur l'alimentation, l'hygiène, les médicaments... qui associe de nombreux partenaires.

Rens. : Yvonne Baudé, tél. 99 50 94 27.

A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE

Tout sur la fermentation.

Le CRIT CBB Développement et l'institut britannique Biotechnology South-west ont édité les actes du colloque qui s'est tenu à Plymouth les 6 et 7 juillet derniers, sur les progrès scientifiques et techniques accomplis dans les industries de fermentation alimentaire et dans le traitement des effluents et sous-produits.

Rens. : Nathalie Letaconnoux, tél. 99 38 33 30.

Livre blanc des déchets.

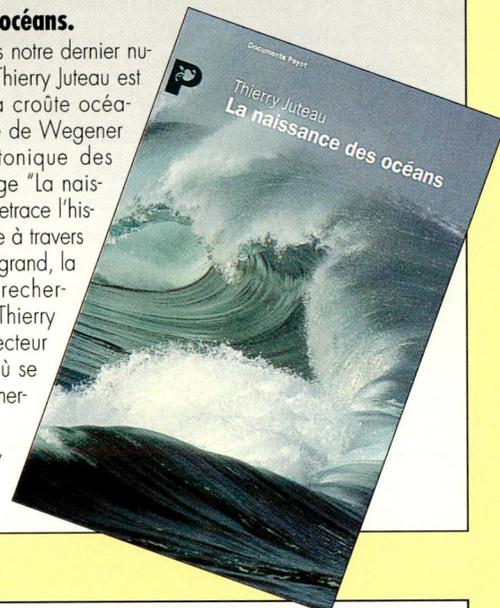
Redon (35) : le SIVOM (syndicat intercommunal) du Pays de Redon, regroupant 40 000 habitants sur 18 communes, a édité une brochure présentant tous les aspects du problème des déchets ménagers, de leur collecte à leur élimination, par incinération ou enfouissement.

Rens. : Roland Charpiot, tél. 99 72 13 84.

La naissance des océans.

Brest : présenté dans notre dernier numéro (Réseau 93), Thierry Juteau est le spécialiste de la croûte océanique. De la théorie de Wegener à celle de la tectonique des plaques, son ouvrage "La naissance des océans" retrace l'histoire de notre planète à travers ce qu'elle a de plus grand, la mer. Pionnier des recherches sous-marines, Thierry Juteau entraîne le lecteur dans les abysses, où se mêlent craintes et émerveillements.

Ed. Documents Payot, 170 F.



Cours intensif de français.

Rennes : à l'intention des professionnels étrangers, notamment les chercheurs qui séjournent dans notre région, l'institut "Langue et communication" propose toute l'année des stages de français de 9 à 25 heures par semaine.

Rens. : Isabelle Le Guilloux, tél. 99 78 15 62.

17-18 novembre/Formation Archimex.

Vannes (56) : derniers développements et perspectives de la chromatographie préparative (HPLC, Lit mobile simulé et partage centrifuge).

Rens. : Philippe Masson, tél. 97 47 06 00.

Formation ISPAIA.

Ploufragan (22) : l'Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires organise plusieurs journées de formation sur l'évaluation des fournisseurs dans les IAA (4 novembre), sur l'application du système HACCP (analyse des risques et maîtrise des points critiques, 16 novembre), sur le management de la qualité dans les laboratoires publics (du 16 au 19 novembre) et sur la démarche qualité (25 novembre).

Rens. : ISPAIA Zoopôle, tél. 96 78 61 30.

Formation qualité.

De novembre 1993 à juin 1994, l'association Faq Ouest et Promocob organisent sur toute la Bretagne "les mercredis de la certification", des sessions d'information technique sur la norme ISO 9000, destinées aux chefs d'entreprise.

Rens. : Martine Le Gall, tél. 99 25 41 05.

6-7 novembre/Formation d'animateur scientifique.

Rennes : L'Association des petits débrouillards organise un stage de sensibilisation à l'animation scientifique et technique, à l'intention des enseignants, animateurs ou parents qui souhaitent développer cette activité auprès d'enfants de 7 à 12 ans.

Rens. : Michel Millot, tél. 99 50 05 14.

**Du 16 au 19 septembre/
Un record pour SPACE.**

Rennes : la septième édition du Salon de l'agriculture SPACE a attiré 10 000 visiteurs de plus que l'année précédente, établissant ainsi un record avec 65 000 visiteurs en quatre jours. Dans les prochaines années, les organisateurs souhaitent faire évoluer encore la formule, en développant les concours pour attirer les meilleurs animaux et en présentant les résultats de la recherche en génétique.



Le robot de traite, mis au point par le Cemagref et présenté au CCSTI lors de l'opération "La recherche européenne", était l'une des attractions favorites du dernier SPACE.

**22-23 septembre/
La santé et l'hôpital.**

Rennes : lors des journées organisées par l'ENSP (Ecole nationale de la santé publique), 600 professionnels se sont penchés sur les besoins de santé, énumérant notamment les avantages des "réseaux de soins", reliant les hôpitaux publics et privés et les médecins. Le rôle de l'hôpital dans l'aménagement du territoire a également été souligné.

Rens. : Jean-François Lemoine, tél. 99 28 27 15.

**29-30 septembre/
Michel Sebillotte à l'INRA.**

Rennes : Pierre Thivend, Directeur du Centre INRA de Rennes, recevait Michel Sebillotte, Délégué à l'agriculture, au développement et à la prospective, dans le but d'établir l'orientation de la politique de recherche de l'INRA et ses incidences sur l'activité des chercheurs bretons.

Rens. : Etienne Brunel, tél. 99 28 51 63.



**Du 29 septembre au
1^{er} octobre/Rendez-vous
de la culture scientifique.**

Trégastel (22) : environ 200 personnes ont participé au 11^e colloque annuel de l'Association des musées et centres pour le développement de la culture scientifique, technique et industrielle (AMCSTI), qui avait pour thème le tourisme scientifique, technique et industriel. En France, près de 5 000 entreprises et laboratoires ouvrent leurs portes au public et la demande pour ce type d'activité augmente très rapidement : en 10 ans, le nombre de visiteurs a doublé pour se situer aujourd'hui à 10 millions par an (voir Réseau 91).

En introduction aux débats, François Hinard, Directeur de l'information

scientifique et technique et des bibliothèques (DISTB) du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, a souligné la nécessité de transmettre la science "qui se fait", son histoire, ainsi que la qualité de la vulgarisation, qui doit être une mise à jour du savoir, déclinée dans des produits d'actualité, de présentation moderne. Au cours de son intervention, François Hinard a cité la Bretagne comme une région forte en matière de culture scientifique, technique et industrielle.

Rens. : Bernard Pellequer, Président de l'AMCSTI, tél. 16 (1) 43 29 87 05.

**1^{er} octobre/
Inauguration du CEVA.**

Larmor-Pleubian (22) : Pierre Papon, président directeur général de l'Iframer, et Charles Josselin, Président du Conseil général des Côtes-d'Armor, ont officiellement inauguré le CEVA, le Centre d'étude et de valorisation des algues, dont la principale mission est de favoriser le transfert des connaissances vers l'industrie afin de développer la filière "algues".

Rens. : Dominique Brault, tél. 96 22 93 50.

**6 octobre/Une station
d'expérimentation porcine.**

Dans une interview accordée au quotidien Ouest-France, le Ministre de l'agriculture Jean Puech annonce la création en Bretagne d'une station expérimentale porcine. L'Etat y consacrera 15 millions de francs et la Région Bretagne, entre 3 et 6 millions de francs. Un conseil scientifique a d'ores et déjà été mis en place pour élaborer les thèmes des recherches qui y seront menées.

**7 octobre/
Journée DSP.**

Rennes : la MEITO, Mission pour l'électronique, l'informatique et la télématique de l'ouest avait réuni sur la technopole de Rennes Atalante tous les distributeurs régionaux de processeurs de traitement numérique du signal (DSP en anglais). L'exposition de matériels s'accompagnait de conférences sur les applications concrètes des DSP.

Rens. : Chantal Rahuel, tél. 99 38 54 54.

8 octobre/Plastic Omnium.

Guichen (35) : Alain Madelin était présent à l'inauguration de l'usine Plastic Omnium, qui moule plus de 1 000 pare-chocs par jour pour la Xantia. Très moderne, la ligne de fabrication fonctionne en flux tendus, et emploie 120 personnes. On espère une extension de son activité, qui pourrait inclure la fabrication du réservoir et de la console centrale de la Xantia.

Rens. : Plastic Omnium, tél. 99 05 85 00.

**8 octobre/
Extension de Télécom Bretagne.**

Brest : à l'étroit dans ses locaux, l'école supérieure des télécommunications Télécom Bretagne a profité

des grands chantiers de Brest pour installer ses laboratoires de traitement d'images, de communication numérique, d'intelligence artificielle et de sciences cognitives dans un nouveau bâtiment de 2 100 m². L'inauguration de ce qui constitue un nouveau centre de recherche, a eu lieu en présence de Pierre Maille, maire de Brest, de Charles Miossec, Président du Conseil général du Finistère et de Bertrand Cousin, Vice-président du Conseil régional de Bretagne.

Rens. : Dominique Hordonneau, tél. 98 00 10 15.

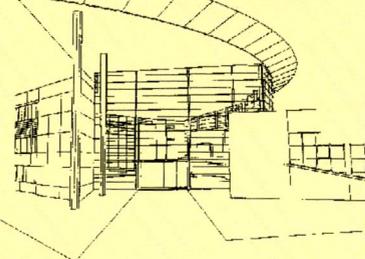


Photo Christian Le Mignon.

**8 octobre/
Inauguration du pôle Langues.**

Rennes : dans ce nouveau bâtiment de 8 000 m² conçu par l'architecte rennais Bertrand Tessier, les 5 000 étudiants en langues de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne bénéficient du réseau câblé et d'un équipement vidéo moderne et performant.

Rens. : Thérèse Ollivier, tél. 99 33 52 07.



**Du 14 au 16 octobre/
L'Europe de la mer.**

Saint-Malo : il ne fallait pas moins de 65 régions maritimes, réunies grâce à la CRPM (Conférence des régions périphériques maritimes) à l'occasion de son 20^e anniversaire, pour arriver à un accord sur la création d'une grande politique européenne de la mer, prenant en compte l'ensemble des activités maritimes d'un point de vue économique, écologique et stratégique.

Rens. : Claudine Stanislas, tél. 99 79 39 39.

**18 octobre/Inauguration
officielle de l'ISPAIA.**

Ploufragan (22) : le nouveau bâtiment de l'Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires a été inauguré par Charles Josselin, Président du Conseil général des Côtes-d'Armor. L'ISPAIA accueille des stages de spécialisation, des journées de communications scientifiques ainsi que des rencontres internationales de chercheurs, dans les domaines de l'élevage et des industries agro-alimentaires.

Rens. : Jean-Michel Le Goux, tél. 96 78 61 30.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 3

**Lettre de Niels Bohr
à Albert Einstein,
en 1926.**

Source : Evénement du jeudi,
janvier 1991.



**BULLETIN
D'ABONNEMENT
RESEAU**

Pour être sûr
de recevoir le
numéro suivant
de RESEAU,
abonnez-vous !

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.
- Abonnement étudiants : 100 F.

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____

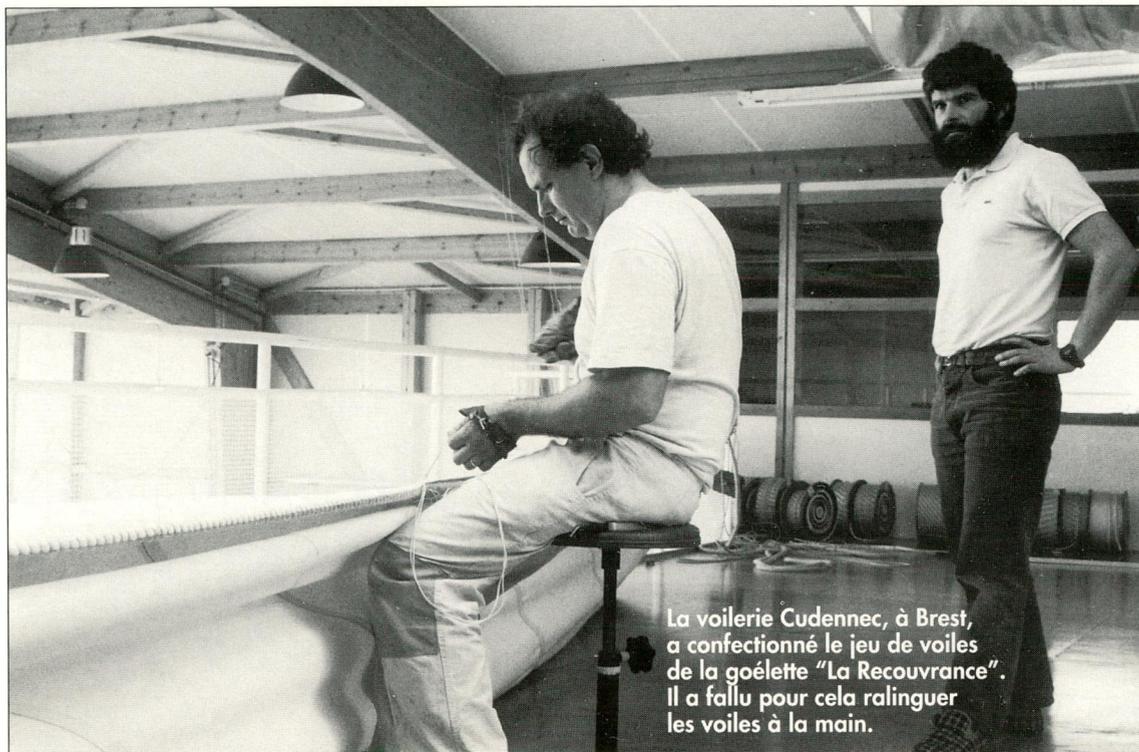
Tél. _____
Organisme _____

Facture OUI NON

Bulletin d'abonnement et chèque
à retourner au : CCSTI,
6, place des Colombes,
35000 RENNES. Tél. 99 35 28 20.

RESEAU 118 84

LA VOILERIE CUDENNEC INNOVE



La voilerie Cudennec, à Brest, a confectionné le jeu de voiles de la goélette "La Recouvrance". Il a fallu pour cela ralinguer les voiles à la main.

L'intérêt manifesté ces dernières années par le patrimoine maritime doit beaucoup à la magie des voiles, aux images d'enfance des majestueux clippers et des morutiers d'Islande. La voilerie est un art, ou une science, aujourd'hui comme hier.

Les principes de base de la voilerie sont toujours restés les mêmes". C'est un spécialiste qui le dit, Christophe Cudennec, vainqueur de la course du Figaro en 1984 et concepteur technique dans l'entreprise créée à Brest en 1978 par son frère Bertrand. Très cotée dans le milieu de la compétition, la voilerie Cudennec a fourni toutes les voiles de portant du Défi français dans la coupe de l'America. Dans le domaine de la croisière, elle a par exemple produit les voiles destinées au navire de Jean-Louis Etienne, "Antarctica". Répondant à la demande, l'entreprise a aussi fabriqué de nombreuses voiles de caractère, dont celles de "La Recouvrance", goélette construite selon des plans du 18^e siècle et dont la mise à l'eau fut le clou de la manifestation Brest 92. "Cette commande nous changeait du kevlar" explique le concepteur. Le

kevlar, formé de fibres composites, est actuellement le textile le plus demandé pour la régate et la course au large. A poids égal, sa limite élastique est supérieure à celle de l'acier. Le kevlar est désormais en concurrence avec le spectra, dernier apparu de la famille composite. C'est dire qu'en voilerie, la plus grande évolution fut et reste celle des matériaux, surtout de leur allègement et de leur solidité. "Pour les voiles de "La Marie-Claudine", une chaloupe traditionnelle de Plougas-tel, nous avons fabriqué des voiles en lin, à l'identique du 17^e siècle. Elles sont ralinguées en chanvre". La ralingue est le cordage auquel sont cousus les bords des voiles. Celles de "La Recouvrance", elles, sont en durandon, polyester qui imite le coton. Ce fut un long travail de patience : l'assemblage des laizes et le ralingage (avec un gros cordage

piqué à l'aiguille) furent effectués à la main. Les laizes sont ces bandes de tissu qui, une fois assemblées selon des orientations bien précises, constituent la voile.

IMAGERIE NUMÉRIQUE

Comme cette histoire l'illustre, il existe une multitude de gréements imaginés par les navigateurs. Le gréement, pris dans son sens général, désigne l'ensemble des dispositifs qui contribuent à la propulsion du bateau : les espars⁽¹⁾, les manœuvres⁽²⁾ et les voiles. Tous ces éléments sont extrêmement liés les uns aux autres. Ils l'étaient au temps des bricks et des goélettes, ils le sont toujours sur un voilier de compétition. Mais les techniques ont changé, Christophe Cudennec fait maintenant appel à l'imagerie numérique. Avant de dessiner le "moule" de la voile (son volume, la position des creux, primordiaux pour son efficacité), il intègre toutes ses particularités et ses cotes. C'est seulement après avoir défini le matériau de la voile et l'ensemble des contraintes qui s'y exercent, qu'il détermine les laizes, les lattes, le

rond de guindant, les bandes de ris, les points de manœuvre, etc⁽³⁾. En effet, le bon fonctionnement d'un gréement ne s'obtient pas en réglant d'une part ses éléments fixes, d'autre part ses éléments mobiles. Encore une fois, tout est lié. Le problème est d'adapter parfaitement espars et voiles les uns aux autres, de façon à obtenir un ensemble harmonieux, donc efficace, dans des forces de vent différentes. Aujourd'hui, les panneaux de tissu peuvent être découpés au laser. Le travail de couture (à la machine) reste l'apanage du métier de voilier. Les voiles, tout en gardant les principes de base que sont la propulsion et l'intégration à l'ensemble du gréement, n'ont pas fini de progresser, grâce, entre autres, aux essais en soufflerie et à l'évolution des matériaux. ■

⁽¹⁾ Les espars: mâts, bômes, vergues, tangons...

⁽²⁾ On entend par manœuvres toutes les pièces qui soutiennent les espars et permettent de manœuvrer les voiles.

⁽³⁾ Énumération (partielle !) des accessoires que le voilier doit fixer sur la voile, pour en permettre la manœuvre.

**Contact : Bertrand Cudennec
Tél. 98 44 79 80**

COMITÉ DE PARRAINAGE :

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
AGRONOMIQUE DE RENNES
ZOOPOLE DE SAINT-BRIEUC
ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
DE CHIMIE DE RENNES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
D'ILLE-ET-VILAINE
CEMAGREF
DIRECTION RÉGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE
CONSEIL RÉGIONAL DE BRETAGNE
CONSEIL GÉNÉRAL D'ILLE-ET-VILAINE
DRIRE

ORGANISATION :



AVEC

Ademe



IMP DOULOISE PICHON

TECHNICIENS DE L'ENVIRONNEMENT

RESPONSABLES DE PRODUCTION INDUSTRIELLE

REPRÉSENTANTS DE L'AQUACULTURE
ET DU MONDE AGRICOLE

INGENIEURS HOSPITALIERS

ELUS ET TECHNICIENS DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

PALAIS DU GRAND LARGE

SAINT-MALO

17.18.19 NOV 1993



ENVIR TECH

BRETAGNE • NORMANDIE • PAYS DE LOIRE

SALON PROFESSIONNEL DES
TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT